


FONDO PIZZOFALCONE

TRATTATO

TEORICO E PRATICO

DELLE BATTERIE

DI J. N. LAMY

CAPITANO DEL CORPO REALE DI ARTIGLIERIA
DI FRANCIA

TRADOTTO DAL FRANCESE

DA P. NOVI

Capitano del Corpo Reale di Artiglieria.



NAPOLI
Dalla Reale Tipografia della Guerra.
1830.

IL TRADUTTORE A CHI LEGGE.

Ognuno intende quanto sia interessante l'aversi tralle mani degli Uffiziali de' Corpi facoltativi un buon trattato sulla costruzione delle batterie, il quale tutti abbracciasse i varj casi che nella pratica s'incontrano, e regole certe apprestasse per applicarli.

Il fu Tenente Colonnello di Artiglieria Cavaliere D. Gio. Battista Pacces fin dal 1810 ne diede uno alla luce per ogni versò commendevole; ma esauritene le copie, se ne desiderava una ristampa, e con premura richiedevasi al figlio del prelodato Uffiziale superiore, Tenente di Artiglieria D. Francesco Paccès, che proponevasi riprodurre quell'opera, ove le sue occupazioni glie lo avessero permesso.

Pubblicatosi intanto in Francia il trattato delle batterie del Signor J. N. Lamy Capitano del Corpo Reale di Artiglieria di quel Regno, gli elogi che distinti Uffiziali dell'Arma quì ne faceano, ci indussero a credere che utile sarebbe stato il recarlo nell'italiano idioma, onde renderne agevole lo acquisto. E fummo a ciò incoraggiati e da' compagni, e da' superiori puranco, i quali utile e lodevole intrapresa la reputavano.

Non è mancato in vero chi dalla presso che

comune opinione dissentisse; ma di tal differenza di vedere sarà giudice il pubblico militare.

È a noi sembrato utile il ridurre le misure in quelle che sono in uso nella nostra Arma, ed aggiungere alla fine dell' opera qualche nota, che tratta da altri autori, dasse maggior pregio all' opera istessa, o ne dilucidasse qualche punto, che non ci è sembrato chiaro abbastanza.

Comunque considerato questo lavoro, osiamo sperare, che incontrerà benigno compatimento da' colti lettori, niuna pena essendosi risparmiata per meritarlo, e per corrispondere in parte almeno, all' aspettativa di coloro, i quali coll' associarsi ad esso, hanno contribuito co' loro mezzi, e colla fiducia riposta nel traduttore, a render possibile di effettuarne la pubblicazione.

PREFAZIONE.

Non ha l'artiglieria che pochissime opere sulle batterie: che anzi può dirsi unica quella che porta il Generale Gassendi nel suo Aide-memoire. *Or questa opera, sebbene per molti titoli commendevolissima, non è tale però da mettere un giovine Uffiziale in istato di tracciare e far costruire ogni specie di batterie, essendosi l'autore limitato a dar soltanto le regole della costruzione, senza pur dimostrarle, e senza dare un insieme di tutt' i casi da contemplarsi in un soggetto cotanto esteso.*

E difatti, quando un Uffiziale non abbia lungamente servito ne' Reggimenti di artiglieria, e non sia stato benanche incaricato de' lavori de' poligoni (abbenchè limitatissimi sien questi, a confronto di que' che innanzi al nemico eseguir si debbono): non rinverrebbe nell' Aide-memoire *le conoscenze necessarie per eseguire in tutta la loro estensione i lavori, che venir gli possono ordinati.*

Di sommo utile ci è quindi sembrato il riunire delle note esatte sulle batterie, ricavandole dalla pratica acquistatane nel dissimpegno di varie commissioni, dalle dilucidazioni somministrateci da

valenti compagni d' arme, e dalle poche opere finora pubblicate su di questo soggetto.

Nè sarà superfluo il dire, che essendoci stato prescritto di consultare gli Uffiziali del 7.° Reggimento di artiglieria a piedi, siamo stati assai lusingati nell' aver meritata la di loro approvazione pel metodo da noi seguito. Guidati perciò dal desiderio di esser utili a' nostri giovani compagni, ed a' Sotto-Uffiziali dell' Arma, risparmiando loro la pena di lunghe e penose ricerche; abbiam risoluto rendere di pubblica ragione questo lavoro, alla sola utilità propria dapprima destinato. E nel rivederlo, non si è da noi mancato di adottare le nuove misure, e di metter più metodo all' opera, persuasi che a comunicare altrui le proprie idee, non è pur sufficiente una estesa conoscenza di ciò che ad altri vuol tramandarsi, essenzialmente richiedendosi una somm' accuratezza sul concatenamento delle cose da esporsi, e sul modo facile di presentarle. Il che conseguendosi, assai chiaramente si concepiscono le idee che da altri ci vengon trasmesse, e con molta facilità si ritengono i rapporti che le differenti parti di una scienza hanno tra di esse.

La parte descrittiva delle scienze rende sovente indispensabile la presenza degli oggetti che si studiano. Siamo stati quindi obbligati di far uso di molte figure.

Non v' ha alcun dubbio che assai di più potreb-

be approfondirsi il vasto soggetto del quale ci occupiamo ; ma l'opera risulterebbe allora molto voluminosa , e forse anche astratta ; e noi sortiremmo dallo scopo prefissoci , da quello cioè di abbreviare per quanto era possibile le lunghe dimostrazioni , e le definizioni contenute in questo trattato , e ridurci strettamente alle conoscenze necessarie a' giovani Uffiziali , ed a' Sotto-Uffiziali dell' Arma.

L' avere attinto , come già si è detto , le nozioni del nostro lavoro , da pochi autori che ci hanno preceduto , e dalla esperienza da noi procurataci , fa sperarci un compatimento alle nostre fatiche. E noi saremo nondimeno riconoscentissimi agli avvisi , che da un rigoroso esame potranno a noi venirne ; sperando che la sana critica non ci troverà molto da riprendere.

E siamo indotti a così sperare dal giudizio dato del nostro lavoro da un gran numero di Uffiziali, che dopo averlo attentamente esaminato , ci hanno de' loro suffragi onorato , esortandoci a non differirne la pubblicazione.

Esso viene diviso in due capitoli :

Il primo tratta delle batterie permanenti.

Il secondo delle batterie mobili.

ERRATA			CORRIGE
Pag.	*Verso*		
44	5	diverrebbe $16 + 2/3\ A\ (N-1)$ . . . . . . K′	diverrebbe $16 + 2/3\ A\ (N-1)$ . . . K′
57	30	che possa	che passa
101	12	e si sa	e si ha
121	13	di 11 a 15 di terra	di 11 a 15 pol. di terra
139	25	le corcostante	le circostanze
143	27	delle batierie	delle batterie
157	39	e di 1′. 6. 11	è di 1′. 6.″
159	32	da asse ad asse 211	da assè ad asse 21′
	33	211×2	$21' \times 2$
161	29	mortari $18' + 15''$	mortari $18' + 15'$
176	6	distanza del nemico	distanza dal nemico

TRATTATO

Teorico e pratico delle batterie.

INTRODUZIONE.

Tralle armi che costituiscono un esercito compiuto deesi risguardare siccome importantissima l' artiglieria: dessa ne forma la parte principale dappoicchè racchiude i mezzi atti a dar valore alle altre armi, e rende possibili molte operazioni che queste non potrebbero eseguire senza il suo soccorso.

Due sono gli oggetti principali che l' artiglieria in campagna si propone siccome scopo di ogni sua operazione: 1.° d' indebolire ne' campi di battaglia e distruggere in parte i corpi nemici che si presentano per combattere; 2.° di distruggere l' artiglieria nemica in tutte le circostanze, di rovesciare gli ostacoli che si oppongono dall' arma del Genio, e di permettere il contatto tra le truppe che attaccano e le attaccate.

Per questo doppio scopo impiega l' artiglieria le sue batterie.

Si dà nome di batteria ad una, o a molte bocche da fuoco riunite per tirare sulle truppe, o su tutto ciò che le protegge; e qualche volta, come nelle scuole di artiglieria, per eseguire de' simulacri di queste diverse operazioni. Si chiamano puranco batterie i luoghi occupati, o da occupare dalle bocche da fuoco che per tirare vi si collocano.

La parola batteria ha dunque due significati, l' uno proprio, e l' altro figurato. Oltracciò quantunque le batterie tutte sien de-

stinate a distruggere gli uomini, o gli ostacoli che li proteggono; si distinguono, in generale, in *permanenti*, e *mobili*.

Se in un sito, riconosciuto adatto allo stabilimento di una batteria debbasi rimanere per qualche tempo, allora avendo le braccia, i materiali, e gli utensili necessarj, si costruiscono delle spianate, perchè le bocche da fuoco siano meglio allogate, e quindi se ne possa ottenere un tiro più efficace: e siccome assai di rado si può colpire l' inimico senza essere esposto alle sue offese, si cerca di evitarle coprendo i proprj pezzi con un masso di terra. Ciò facendo si avrà quello che nomasi *batteria permanente*.

Una batteria destinata a seguire i movimenti di una truppa di fanteria, o di cavalleria nella rasa campagna, si chiama *batteria mobile*.

Obbietto primo da considerarsi trattandosi delle batterie della prima specie, si è lo scopo che si ha in mira nello stabilirle, onde segue quale specie di bocche da fuoco da impiegarsi, il luogo da occuparsi, la natura del terreno, la traccia, e la costruzione del masso di terra, le spianate, i materiali, il numero degli uomini, le loro funzioni, e finalmente il tempo da impiegarsi in questo travaglio.

Lo studio delle batterie della seconda maniera riguarda principalmente l' arma della truppa ch' esse accompagnano, onde segue similmente quale specie di bocche da fuoco debbano comporle, la conoscenza delle manovre relative a cotale truppa, l' abitudine di valutare le distanze, la scelta de' projetti, e soprattutto quella delle posizioni.

Così nell' attacco, che nella difesa delle piazze, e de' trinceramenti, determinata una volta la posizione di una batteria permanente, la sua traccia e la sua costruzione si ricavano da principj geometrici, invariabili, a dati eguali, e facili a stabilirsi.

Ma quali norme potran darsi per le batterie mobili? Debbono esse proteggere le truppe alle quali sono unite, e facilitarne l' avvicinarsi al nemico; è quindi chiaro esser le regole che dar si potrebbero dipendenti da un gran numero di circostanze che

variano, e si combinano all' infinito nel corso di una battaglia; ne consegue perciò abbisognar l' Uffiziale che le dirige de' mezzi, che la stessa esperienza non dà; essendo mestiere un' abilità difficile ad acquistarsi, un colpo d' occhio esteso ed esatto che abbraccia in un istante la natura del terreno, la situazione e la forza del nemico; e soprattutto una pronta decisione sulla posizione da darsi a tali batterie. Ecco ciò che rende impossibile restringerne lo studio ad alcune regole generali, che si cercherà nonpertanto di esporre.

Si considereranno dapprima le batterie permanenti, descrivendo partitamente le operazioni meccaniche che loro appartengono: delle quali le prime hanno per oggetto *la traccia*, le seconde *la esecuzione*. Si tratterà separatamente della loro posizione sì nell' attacco, che nella difesa: giacchè la conoscenza della traccia non dà regole per la esecuzione, e questa niente ne fa conoscere sulla scelta delle posizioni.

Passando poscia alle batterie mobili, si parlerà della loro posizione in tutte le circostanze in che si possono trovare; perciocchè tutto l' effetto di tali batterie dipende dalla lor posizione soltanto.

Quest' ordine è sembrato semplice e naturale, e fondato sul sistema che ci siam proposti di seguire in questo trattato.

CAPITOLO PRIMO

Delle batterie permanenti.



Articolo I.

1. Giusta la definizione già data, una batteria permanente deve mettere al coperto sì le bocche da fuoco, come gli uomini che le servono, e presentare un ostacolo al fuoco ed agli assalti del nemico. Essa deve dunque essere composta da un masso che copre, chiamato *parapetto*, preceduto da *una fossata* per

fornire le terre che debbono entrare nel parapetto, ed aumentare la resistenza contro gli attacchi, e la loro difficoltà.

2. Da questa idea fondamentale segue la forma, in generale, delle batterie permanenti per rapporto al loro profilo.

3. Si esporrà la nomenclatura delle diverse parti che le compongono, indicandone sommariamente l'oggetto, e riserbandone la discussione quando si tratterà del rilievo del parapetto.

4. Il profilo è la traccia della sezione fatta in una batteria permanente da un piano perpendicolare alla lunghezza del suo parapetto: ne consegue ogni linea del profilo rappresentare la traccia di un piano, ed ogni punto d' intersezione quella della linea in cui due piani si segano.

5. La figura I.ª rappresenta in generale il profilo di una batteria permanente. Il perimetro BCDE è il profilo del parapetto; FGHI quello della fossata; AB, EF ed IK rappresentano i profili del terreno; BC è la *scarpa interna*, DE *la scarpa esterna*; tutte due sono destinate a sostenere le terre del parapetto; CD *è il pendio*. Esso è destinato allo scolo delle acque, ma può anche servire alla difesa della batteria, EF è la *berma* necessaria alla costruzione dell' opera, e ad impedire lo scoscendimento delle terre del parapetto.

Rappresenta B il piede della scarpa interna, C la cresta interna che chiamasi *sopracciglio del parapetto*, D la cresta esterna, che dicesi *ciglio*, ed E il piede della scarpa esterna; FG è la *scarpa del fosso*, ed HI la *contrascarpa*: queste due sono destinate a sostenere le terre della fossata.

6. Le spianate sulle quali situansi i pezzi delle batterie si pongono sul piano AB, che si chiama *terrapieno*. Qualche volta la volata di questi pezzi sormonta il parapetto, ed allora la batteria dicesi *a barbetta*; qualche altra volta essi entrano nel parapetto per mezzo di aperture fattevi, che si chiamano *cannoniere*, e la batteria ne riceve il nome.

7. Le cannoniere sono dunque de' voti che si lasciano nel parapetto per farvi entrare una parte della volata del cannone,

o dell' obice quando si spara. Questi voti prendon forma di un prisma che ha per base un trapezio. La bocca da fuoco vi s' introduce pel lato più stretto che chiamasi *apertura interna*: quello che gli è opposto si chiama *apertura esterna*, i due piani laterali *guance*, e quello inferiore *piano della cannoniera*; la direttrice di una cannoniera, è la retta che s' immagina tirata dal mezzo dell' apertura interna all' oggetto che si deve colpire.

8. La cannoniera è *diretta* quando la direttrice è perpendicolare al lato interno del parapetto: altrimenti è *obliqua*.

9. La *ginocchiera* di una batteria è la parte del parapetto compresa tra il terrapieno, ed il piano della cannoniera.

10. Si chiamano *fianchi* della batteria i piani estremi del suo parapetto, *merloni* le parti del parapetto comprese tra due cannoniere, e *mezzi-merloni* quelle che si estendono da' fianchi alla prima, ed all' ultima cannoniera.

11. Il profilo determina la forma in generale di una batteria; indipendentemente della disposizione orizzontale, o della figura del sopracciglio del parapetto.

12. Dicesi *traccia* di una batteria la sua projezione su di un piano orizzontale. Essa dipende dal fine che si ha in mira, dalla natura del terreno, dalla situazione propria della batteria, e da quella relativa ad altre batterie.

13. Quì dovrebbe parlarsi della traccia delle batterie permanenti, siano semplici, o composte; siano in terreno orizzontale, o variato; ma conviene prima esporre i diversi nomi che prendono le batterie permanenti, e spiegare la forma e natura delle parti che le costituiscono.

14. Le batterie riguardate sotto il rapporto della loro stabilità, o mobilità, sono state classificate in due specie, cioè batterie permanenti, e batterie mobili; ma se si riguarda la qualità dei pezzi che le compongono, la natura del tiro di essi pezzi, la direzione de' fuochi relativamente agli oggetti che colpir debbono, e finalmente lo scopo, cui son destinate; esse si distinguono coi seguenti nomi.

15. Per rapporto a' pezzi che le compongono, le batterie sono di *cannoni*, di *obici*, di *mortari*, e di *petrieri*.

16. Secondo la specie del tiro di essi pezzi, le batterie distinguonsi in *batterie di volata*, e *batterie a rimbalzo*.

Si chiama batteria di volata quella i cui pezzi tirano in modo che il projetto colpisce direttamente l' oggetto che si vuole battere, senza salti, o rimbalzi. Si fa uso principalmente di questa denominazione allorchè l' oggetto si ritrova presso a poco alla distanza del punto in bianco naturale, e che si spara col terzo del peso della palla, carica di cui si fa uso alla guerra.

Una batteria a rimbalzo è quella che tira a rimbalzo, o in maniera che il projetto arriva su' punti vicini all'oggetto sul quale si tira, e percorre indi questo saltellando. Si distinguono due specie di rimbalzo; rasante l' uno, e ficcante l' altro.

17. Quanto alla direzione de' fuochi relativamente agli oggetti che si devono battere, le *batterie sono dirette*, *a sbieco*, *d' infilata*, di *rovescio*, *e a denti*.

18. Una batteria si chiama diretta quando batte perpendicolarmente il fianco, o la faccia di un' opera, ovvero il fronte di una truppa — Batteria a sbieco è quella la direzione de' di cui tiri fa un angolo non maggiore di 20 gradi con la lunghezza di una fortificazione, o con una linea di truppe. Si tira a sbieco dalla parte interna, e dall'esterna. Dicesi batteria d' infilata quando i projetti di essa percorrono la lunghezza di alcune parti delle fortificazioni, o del fronte di una truppa. Si dice di una batteria così collocata ch' essa batte una truppa in fianco, quando tira contro una truppa; ovvero che batte, o prende alle ruote degli affusti quando tira contro un' opera di fortificazione, o contro una batteria — Batteria di rovescio, quando batte la parte di dietro di un' opera, o le spalle di una truppa — Batteria a denti quando il suo parapetto segue la direzione di molte linee rette che formano tra loro degli angoli rientranti, e salienti.

Ed infine, dall' oggetto al quale si destinano nell' attacco, e nella difesa si dicono *batterie di campagna*, *di assedio*, *di piazza*, *e di costa*.

Articolo II.

Fascine, *e salsiccioni.*

19. Per sostenere le terre del parapetto e dare ad esse la forma, e le dimensioni che si vogliono, è necessario rivestirle di oggetti atti a resistere alla spinta delle terre. Tali sono le *fascine*, i *salsiccioni*, i *gabbioni*, i *graticci*, le *zolle*, ed i *sacchi a terra*.

Si darà prima la definizione, e spiegheremo la costruzione di tali oggetti, e poi si tratterà dell' uso da farsene, quando avremo parlato della traccia delle batterie.

20. Le fascine sono de' fastelli di rami sottili di alberi. Ve ne sono di due specie: nella prima gli estremi più grossi de' rami sono riuniti dalla stessa parte, e queste sono le fascine propriamente dette; nella seconda gli estremi suddetti sono disposti alternativamente dall' una, e l' altra parte, e per conseguenza gli estremi più piccoli trovansi nel mezzo. Queste ultime ricevono il nome di salsiccioni allorquando hanno le dimensioni prescritte, e sono convenevolmente legate e disposte (fig. 2 e 3.)

Le fascine servono alla costruzione de' salsiccioni: si formano al bisogno, di ogni specie di legname; ma la quercia è la migliore. I ramoscelli devono avere da 6 a 12 piedi di lunghezza, e da 3 a 4 pol. di circonferenza all' estremo più grosso.

È necessario che il legname sia pieghevole, e minuto per formarsi le fascine.

21. I legami co' quali si ritengono i rami che compongono una fascina si chiamano *ritorte*, ed occorre molta attenzione nella scelta del legname per farle, dovendosi preferire la quercia, perchè forte, e pieghevole. Mancando questa si potrà impiegare il castagno, il nocciuolo, il carpino, l' ontano, l' avellano, il salice, ed il vinco. Tali legnami sono nominati per ordine di preferenza (fig. 10).

Salsiccioni.

22. I salsiccioni sono de' fasci di legne esattamente cilindrici, composti di rami dritti, co' loro ramoscelli spogliati delle foglie, e legati con cura da 8 ad 8 pol. o da 10 a 10 pol. con buone ritorte, i cui nodi siano dallo stesso lato, ed in una medesima linea retta.

23. Secondo la quantità, e lunghezza del legname, hanno i salsiccioni da 12 a 10 pol. di diametro; la loro lunghezza è limitata tra 9 e 24 piedi.

24. I salsiccioni di 18 e di 20 piedi di lunghezza, e di 1 piede di diametro sono quelli che s'impiegano ordinariamente ne' rivestimenti de' parapetti delle batterie. Tre settimane dopo di essere stati costruiti, ciascuno di essi pesa circa 245 libbre.

Cavalletti.

25. I salsiccioni si costruiscono su cavalletti formati da due forti picchetti incrocicchiati in modo che facciano un angolo da 90 a 100 gradi (fig. 4, e 5). Il loro numero dipende dalla lunghezza del salsiccione: l'esperienza ha dimostrato che abbisogna un cavalletto per ogni tre piedi di lunghezza del salsiccione.

26. Per fare un cavalletto, si prendono due forti picchetti di forma tonda, e ben dritti, che abbiano 5 piedi di lunghezza, e 3 pol. di diametro alle teste che si conficcano obliquamente nella terra per circa il terzo della loro lunghezza, incrocicchiandoli in modo che le parti fuori della terra facciano un angolo da 90 a 100 gradi, e per conseguenza le parti conficcate sieno lontane tra loro di 2 piedi. Si legano in tale posizione con cordamiccia o altro, in modo che l'angolo superiore ne rimanga guernito. Tale legatura esser deve almeno di un piede sopra il suolo, e ciò per facilitare la manovra de' vetti.

27. Tutt' i cavalletti necessarj alla costruzione di un salsiccione si situano in linea retta sopra un terreno livellato, alla di-

stanza di 2 piedi e 6 pol. o 3 piedi gli uni dagli altri (fig. 4). È necessario che i picchetti sieno ben saldi e dritti, allineati da ogni lato, e che specialmente gli angoli superiori si ritrovino in una stessa orizzontale. Si fa uso perciò di un lungo regolo, che comunemente chiamasi *righellone*, e di un archipendolo. Si adoprano egualmente le seghe per dare a' picchetti la domandata lunghezza, de' marrazzi o delle asce per farvi le punte ad uno degli estremi, le mazze per conficcarli nel terreno, ed un fascetto di cordamiccia o altro per legarli.

28. Allorchè i cavalletti sono così disposti, e che le fascine, le ritorte, e gli utensili necessarj, come una braca di 6 piedi di lunghezza con un anello ad ogni estremo (fig. 14); due marrazzi, due vetti, ed una catena, o un pezzo di cordella di 3 piedi di lunghezza sono preparati, e vicini al luogo del lavoro, si procede alla costruzione de' salsiccioni.

29. Quattro uomini esercitati compiscono in tre ore di travaglio un salsiccione di 20 piedi di lunghezza, e di un piede di diametro.

Uno o due di tali uomini tagliano a sbieco col marrazzo tutti gli estremi più grossi de' rami, tolgono i ramoscelli che non si possono piegare nel senso del ramo principale, svelgono le foglie che ancora vi possono essere, e raddrizzano le parti storte servendosi del dorso del marrazzo. Due altri uomini situati a' due cavalletti estremi, e qualche volta solo il più antico, che dirige il lavoro, situano alternativamente un ramo sui cavalletti, in modo che tutti gli estremi a sbieco siano situati nel senso dell'asse del salsiccione, e che i ramoscelli s'intreccino bene verso il centro, osservando che i rami dalla parte dello sbieco non si sorpassino l'un l'altro, e formino un piano verticale, sporgendo da' cavalletti estremi di 18 pol. circa (*).

(*) A questo effetto si potrebbero nelle scuole situare de' pezzi di tavoloni, in senso verticale, alla distanza voluta da' cavalletti estremi, e ad essi si appoggerebbero tutte le teste de' rami.

30. Ne' siti ove si scorge che il legname lascia de' vuoti, s' introduce un proporzionato ramo, onde il salsiccione abbia dappertutto la stessa grossezza, e solidità: questa operazione si chiama *guarnire il salsiccione*.

Quando il salsiccione è guarnito ed ha dappertutto un poco più di 3 piedi di grossezza, il che si esamina con la catena, o cordella, s' incominciano a situare le ritorte.

31. Mentre che si preparano i rami, e che si situano sui cavalletti, un altro uomo fa le ritorte. Mettendo egli sotto il piede sinistro l' estremo più piccolo di un ramo di quercia o di altro legno (21) al luogo ove esso è forte abbastanza per farne un cappio, lo torce in se stesso con la mano dritta, tenendo in aria con la sinistra l' estremo più grosso, senza impedirlo di girare. Egli continuerà in questa posizione a torcere il ramo facendo salire la mano dritta, e drizzandosi, finchè senta che il legname abbia perduto la sua tensione, e che la parte attorcigliata sia sufficientemente lunga per abbracciare il salsiccione. Qualche volta ancora si torce il ramo solo dove si deve fare il cappio.

Questo cappio si fa per mezzo di un doppio nodo tedesco, badando a farlo assai grande, per potere liberamente introdurvisi l' estremo grosso della ritorta (*) (fig. 10.)

Per situare le ritorte, i quattro uomini addetti al lavoro si riuniscono: due prendono i vetti, e la braca, fanno passar questa sotto del salsiccione presso il sito ove far si deve una legatura, incominciando prima alle due estremità e poi venendo al mezzo del salsicoione volgendo allora gli estremi della braca al di sopra, si porgono rispettivamente gli anelli in cui essi impegnano il fuso de' loro vetti: abbattono poscia insieme, appoggiando egual-

(*) Allorchè il legname è troppo secco, o che i rami non sono molto flessibili, ciocchè si conosce torcendoli, si lasciano per qualche tempo nell' acqua: se ciò non basta, si riscaldano per rammollirli nel momento che si devono impiegare.

mente, onde il salsiccione non risulti storto, ed in modo che i fusi de' vetti s' incrocicchino al di sotto; stringono finchè il salsiccione abbia una circonferenza alquanto minore di quella che gli si vuol dare, il che si osserva con la catena, o cordella di 3 piedi di lunghezza, e ciò perchè le ritorte non istringono mai tanto quanto la braca. Quando si è a questo punto, uno degli altri due uomini situa la ritorta vicino alla braca, la stringe sul salsiccione col piede, e con l' ajuto del quarto uomo, situato dirimpetto ad esso, e che ritiene il cappio con un gancio di legno, la ferma, torcendola per farle fare sul cappio un nodo della forma di una rosetta, e ricurva la rimanente parte della ritorta nel corpo del salsiccione. Gli uomini che sono a' *vetti*, li tolgono aprendo leggermente, per non fare che la legatura si rompa; cambiano di vette tra essi, senza farli uscire dagli anelli della braca, ch' essi portano immediatamente ad un altro sito per eseguire la stessa operazione, continuando così finchè il salsiccione sia ligato da un estremo all'altro, ed avendo cura che tutt'i nodi delle ritorte siano in linea retta sullo stesso lato del salsiccione. Con un pezzo di legno di 8, o 10 pol. di lunghezza, uno degli uomini impiegati a fare le ligature stabilisce la distanza tra esse. Questi intervalli vengono determinati dal numero delle ritorte che si hanno, e soprattutto dalla loro qualità.

32. Terminato il salsiccione, si ripulisce tagliando col marrazzo tutt'i rami che ne sporgono, si raddrizzano poi le parti sporgenti, se ve ne sono, battendo leggermente con mazze, quando il salsiccione è posato sopra un terreno unito. Dopo questo il salsiccione s' impiega immediatamente, o si mette in deposito (fig. 3.)

33. Sei fascine ordinarie di 12 piedi di lunghezza, e 2 piedi di circonferenza bastano per fare un salsiccione di 20 a 22 piedi di lunghezza, ed un piede di diametro. Ve ne bisognerebbero 14 di 6 piedi di lunghezza, e 18 a 20 pol. di giro, e 3 di 12 a 14 piedi di lunghezza, e 3 piedi di giro.

34. Questi sono i principj su' quali è fondata la costruzione

di tutt' i salsiccioni. Essi sono eseguiti esattamente nelle scuole di artiglieria, e servono d' istruzione a' giovani artiglieri. Ma si comprende bene che vi sono delle circostanze, in cui la mancanza degli uomini, e del tempo non permette di dare a questa specie di travaglio tutta la cura ch' esige. Possono benanche le circostanze stesse esigere che si diano a' salsiccioni altre dimensioni, ed allora prendono la denominazione di *fascine per tracciare*, e di *fascine per rivestire*.

35. La fascina per tracciare ha 6 piedi di lunghezza, un piede di giro, ed è ligata con 5 ritorte situate ad un piede di distanza. Un uomo ne fa 15 in dieci ore di travaglio, quando il legname è preparato e presso a lui.

Le fascine per rivestire hanno da 9 a 12 piedi di lunghezza, ed 8 a 9 pol. di diametro; e sono ligate con ritorte situate a 18 pol. di distanza, essendo le ultime ligature a 9 pol. dagli estremi. Tre uomini possono fare circa 25 di queste fascine in dieci ore di travaglio. Esse servono a guarnire le opere che si eseguono negli assedj.

Gabbioni.

36. I gabbioni sono de' panieri cilindrici senza fondo, che ripieni di terra, o di rami, servono a coprire i zappatori, ed a rivestire i parapetti delle trincee, e delle batterie, e le zappe (fig. 7).

In generale se ne distinguono di due specie, di trincea cioè, e ripieni; i primi s' impiegano nella costruzione delle trincee, i secondi riempiuti di fascine vengono rotolati dallo zappatore primo della sua fila, onde coprirsi dalla moschetteria del nemico.

37. Quantunque i gabbioni aver possano varie dimensioni, pure tutti si costruiscono allo stesso modo; ma il numero de' picchetti, la loro grandezza, e la distanza tra essi, variano in ragione della specie de' gabbioni, e per conseguenza del loro uso.

I picchetti sono indifferentemente in numero impari, o pari, e compresi fra 7, e 17, o 8, e 18, che ne sono i limiti.

Per un gabbione di trincea di 18 pol. di diametro ve ne abbisognano 7, o 8 di 3 piedi di altezza non compresi 6 pol. per le punte, e si situano lontani 6 o 8 pol. l'uno dall'altro; per un gabbione ripieno di 3 piedi ed 8 pol. di diametro, e 6 piedi di altezza ve ne abbisognano 17, o 18, che disteranno egualmente 6 o 8 pol. l'uno dall'altro.

38. Tre uomini esercitati, in due ore di travaglio terminano interamente un gabbione di trincea. Uno dirige il travaglio, l'altro l'ajuta, ed il terzo sceglie, e prepara il legname. I rami che s'intrecciano tra i picchetti esser debbono verdi, e flessibili, e perciò si usano con preferenza quelli di quercia. Questi tre uomini per fare dei gabbioni hanno bisogno de' seguenti oggetti, una fune, un piombino, una sega, due marrazzi, una mazza, una mazzola, un forte zappapico.

39. Per costruire un gabbione (figura 7) si sceglie un terreno piano, o che può rendersi tale; si pianta nel sito ove si vuole situare l'asse del gabbione un picchetto dritto, si passa un cappio della fune in questo picchetto, e con la estremità di essa, cui si fissa un pezzo di legno puntuto, si traccia una circonferenza di cerchio del dato diametro; si piantano su questa circonferenza, ed alle convenienti distanze i picchetti, il cui numero dipende dalla specie del gabbione che si vuole fare, verificando col piombino che siano posti verticalmente, assicurandosi che le punte non entrino più di 6 pol. nel terreno, e che le teste si trovino presso a poco in un piano orizzontale. Se i picchetti non fossero dritti, si pianteranno in modo che la loro curvatura si trovi alternativamente da dentro, e da fuori della circonferenza.

Si scelgono poscia de' rami di 9 a 14 linee di giro all'estremo grosso, i più lunghi, ed i più dritti, co' ramoscelli senza foglie, se si può, e s' intrecciano intorno a' picchetti, mettendo prima l'estremo grosso al di dentro del gabbione, e lasciando alternativamente un picchetto al di dentro, ed uno al di fuori: subito che con un ramo si sono intrecciati due o tre picchetti, se ne

situa un' altro come dapprima, e si continua il lavoro della stessa maniera. Da ciò si scorge chiaramente ch' è indifferente se i picchetti siano in numero pari, o impari.

Quando il ramo che s' intreccia diviene troppo sottile, o si avvicina al suo estremo, vi si riunisce un secondo ramo, che intrecciato col primo, da al paniere una conveniente grossezza.

Secondo che si fanno i giri, si ristringono a colpi di mazzola, perchè i rami si uniscano perfettamente; si osserverà se i picchetti conservano la posizione verticale, e la distanza.

Allorchè l' intrecciamento è giunto quasi al livello delle teste de' picchetti, si ferma con 3 o 4 ritorte egualmente distanti, e legate ognuna alla testa di un picchetto. Si svelle quindi dal terreno il gabbione, e girandolo, si fissano pure con ritorte i primi giri dell' intrecciamento. Si ripulisce in fine tagliando col marrazzo i piccoli rami che ne sporgono.

Se si tratti di un gabbione ripieno si segano le punte de' picchetti; se sia poi un gabbione di trincea si rifanno quelle che si trovano spuntate.

Graticci.

40. I graticci sono de' tessuti di rami intrecciati intorno a certo numero di picchetti situati in linea retta, in vece di essere in una circonferenza come pe' gabbioni. Se ne fa uso per rivestire i parapetti delle batterie, ed ancora per consolidare i terreni paludosi, su' quali è necessario praticare.

41. Per la stessa ragione che pe' gabbioni, il numero de' picchetti, può essere pari, o dispari indifferentemente (37). I limiti di essi sono tra 5 e 11, 6 e 12. Le loro dimensioni dipendono da quelle de' graticci che si vogliono costruire. Per un graticcio ordinario di 6 piedi di lunghezza, e 4 piedi e 6 pol. di altezza si prendono, a seconda del maggiore o minor diametro, 7, 8, 9, o 10 picchetti dritti, di 5 piedi di altezza e si situano ad eguale distanza.

42. Due uomini bene esercitati bastano per costruire un gra-

ticcio, e far ne debbono 6, o 7 in dieci ore di travaglio, quando il legname è presso di loro; uno de' due prepara il legname, e l' altro l' intreccia.

43. Sopra un terreno, che si spiana occorrendo (figura 8) si traccia prima una linea retta, sulla quale si piantano verticalmente i picchetti, ad eguale distanza tra essi, e conficcati di 6 pol. nel terreno. Si forma poi il graticcio intrecciando i rami alternativamente intorno de' picchetti, e curando di situare sempre l' estremità più grossa dallo stesso lato del graticcio. Siccome i rami che s' impiegano in questo travaglio sono ordinariamente grossi, si fa uso di un pezzo di legno di conveniente forza e per metterli tra i picchetti, e per torcerli ed avvolgerli intorno a' picchetti estremi come si farebbe con una manovella. Si continua nello stesso modo l' intrecciamento presso a poco fino all' altezza della testa de' picchetti, e vi si ferma con ritorte, dopo di averlo stretto a colpi di mazzola. Si ripulisce quindi il graticcio, tagliando col marrazzo i piccoli rami che n' escono; si svelle dal terreno, e si rifanno le punte de' picchetti, se sono smussate.

44. Nelle scuole di artiglieria, ov' è indispensabile di dare nettezza, e regolarità alle opere che si costruiscono, si segue qualche volta un altro metodo: si fissano in terra due grossi tavoloni (fig. 9) distanti tra loro dell' altezza di un graticcio, ciascuno de' quali è fornito d' intagli equidistanti, proporzionati pel numero, e per la profondità, a' picchetti che debbono entrare nel graticcio. Tali intagli servono a fissare i picchetti per le loro estremità, e l' intrecciamento facendosi orizzontalmente, ne riesce assai più regolare; però questo metodo esige più tempo e più utensili del precedente, e comechè in campagna si manca sovente degli uni e dell' altro si preferisce un procedimento più semplice ch' è il seguente.

Piantati i picchetti nel luogo ove servir debbono i graticci, e data ad essi la inclinazione convenevole per ben sostenere le terre, s' intrecciano i rami, e si continua il graticcio per tutta

la estensione de' picchetti, mantenendolo per aumentarne la resistenza con altri grossi picchetti piantati al di fuori, e ad eguali distanze.

Zolle.

45. Si devono prendere le zolle in un terreno erboso, alquanto umido, e di cui l'erba folta sia stata tagliata rasente. Il suolo non deve essere nè troppo sabbioso, nè troppo argilloso; giacchè nel primo caso la zolla non ha consistenza sufficiente, e nel secondo seccandosi si ritira e restringe tanto che nuoce alla solidità dell' opera ove s' impiega.

46. Alle zolle si dà forma di parallelepipedo o di cuneo, ed aver possono varie dimensioni, e base quadrata o rettangolare. Comunemente nel primo caso han da 9 a 12 pol. di lato, e nel secondo la stessa larghezza, e 18 pol. di lunghezza: la loro spessezza è di 5 pol. e 6 linee, che si riduce a 4 pol. e 6 linee quando s' impiegano.

Le zolle a forma di cuneo hanno da 12 a 15 pol. in quadro, e 5 pol. e 6 linee di spessezza alla testa che fa fronte.

47. Vi sono molte maniere di far le zolle; ma la più semplice, la più usata, e la più pronta, consiste a tagliare il terreno con tagli paralleli, e perpendicolari gli uni agli altri. Vi bisognano cinque uomini per ogni brigata di lavoratori co' seguenti utensili: due pale una quadra, e l'altra tonda, piana e larga, una fune, un vette, ed un tavolone di una qualunque lunghezza, e della larghezza che aver devono le zolle.

Dopo di avere mietuta l'erba assai rasente al terreno, vi si situa sopra il tavolone nel senso in cui deve essere tagliato; un uomo col piede sinistro appoggiato sul tavolone, per non farlo muovere, e tenendo la pala quadra un poco inclinata al terreno, la dirige lungo il lato maggiore del tavolone, mentre altri due uomini situati a *galera* all' estremità del vette fissato alla fune, e di cui l'altro estremo è ligato al di sopra della pala, tirando lo ajutano a tagliare il terreno con tagli eguali, e pa-

ralleli. Terminata questa operazione, essi ne eseguono una consimile nel senso opposto. Allora il quarto uomo svelle la zolla con la pala tonda, ed il quinto la mette in deposito.

48. L'esperienza ha dimostrato che una brigata di lavoratori così composta può fornire 200 zolle ordinarie in ogni ora, e che ve ne bisognano 133 per ogni tesa quadrata, valutando la diminuzione che seccandosi la zolla ha sofferto.

Sacchi a terra.

49. Si chiama sacco a terra un sacco di tela ordinaria di 27 a 30 pol. di altezza, e di 12 a 15 pol. di diametro, che si riempie di terra. Se ne fa uso, in mancanza de' materiali precedenti, per rivestire i parapetti, e qualche volta per farli interamente, quando si stabiliscono batterie sopra una roccia.

Sacchi a lana.

50. Il Sacco à lana non differisce dal sacco a terra che nelle dimensioni: se ne fanno di 17 piedi di altezza, e 7 piedi di larghezza; di 3 piedi di altezza, ed altrettanta larghezza, ec. Quando non vi è terra se ne fa uso per la costruzione de' parapetti delle batterie.

Articolo III.

Idea della traccia di una batteria permanente, rilievo delle sue parti ne' terreni orizzontali, e profili in generale.

51. Tracciare sul terreno una batteria permanente, è lo stesso che segnare su di esso la projezione di tutte le linee che servir possono alla sua costruzione: ciò si esegue piantando de' picchetti agli estremi di tali linee ed alle loro intersezioni, cavando lungo le linee stesse de' solchi, e situando sulla lor direzione delle fa-

scine da tracciare che le additano a' travagliatori. Prima di tracciare una batteria se ne fa la pianta, o sia si disegna sulla carta una figura simile a quella che si vuole eseguire sul terreno.

52. La traccia di una batteria dipende dalla sua estensione, e dalla determinazione delle diverse parti del suo profilo (11.)

L'estensione è proporzionata al numero, ed alla specie delle bocche da fuoco che devono essere collocate nella batteria. Essendo queste troppo ravvicinate i fuochi del nemico producono un effetto maggiore, gli uomini stanno allo stretto, ed essendovi delle cannoniere i merloni ne risultano assai deboli: collocandosi troppo distanti, la batteria non ne acquista maggior solidità, ed i travagli per la costruzione sono considerevoli a fronte del piccolo vantaggio.

L' esperienza ha dimostrato che le convenienti distanze delle bocche da fuoco da asse, ad asse sono :

Per le batterie di cannoni, ed obici, a cannoniere 18 piedi.
a barbetta 16 piedi.
di piazza 12 piedi.
di costa 21 piedi.
di mortari, e petrieri da 15 a 12 piedi.

I mezzi merloni (10) essendo le deboli parti di un parapetto, soprattutto quando non sono sostenuti da rivolti, conviene che si aumentino ognuno di 2 piedi, in modo che il parapetto per un pezzo a cannoniera sarà di 22 piedi ; e per un solo mortaro, o petriero, di 18 piedi.

Il profilo determina inoltre la forma, ed il volume della batteria. Le dimensioni delle sue diverse parti dipendono dal sito dove la batteria si deve costruire, dalla prossimità della batteria relativamente ad essa stessa, ed a' luoghi, ed alle opere occupate dal nemico, dalla natura delle terre, e dalla loro resistenza contro le armi che si presume avere l' offensore, dalla durata della batteria per approssimazione, e dal tempo, e da' mezzi che si possono impiegare per la sua costruzione.

Rilievo o altezza interna del parapetto.

53. Essendo principale scopo del parapetto (1) mettere al coperto da' fuochi del nemico le bocche da fuoco, e gli uomini che le servono, e resistere all' urto de' projetti; devesi prima di tutto determinare la sua elevazione, o dominio, e la sua grossezza, in modo da soddisfare a queste due condizioni. Tali dimensioni fissate una volta, sarà facile valutare tutte le altre parti del profilo, che da esse dimensioni dipendono.

Si dà ordinariamente 7 piedi di altezza al sopracciglio del parapetto sul piano delle spianate quando il suolo è orizzontale, e la batteria lontana dal nemico per una buona portata de' pezzi; essendo questa altezza sufficiente a coprire gli uomini e le macchine.

Se il sito sul quale si vuole stabilire la batteria domina quello che il nemico occupa, o può occupare, ed ha un pendìo dolce, facile a radersi da' fuochi della batteria, basta allora di dare al sopracciglio del parapetto 6 piedi di altezza. Ma se al contrario esso sito è dominato, la sua elevazione non può determinarsi se non con le regole del defilamento (77.)

Grossezza del parapetto nella sua parte superiore.

54. La grossezza del parapetto dipende dalla specie delle armi che si presume dovere essere impiegate contro la batteria, e dalla qualità delle terre, e de' materiali che debbono formarlo.

Quantunque variabili all' infinito, tutte le terre possono essere considerate in tre grandi classi. Le terre mobili e leggiere, come l' arena, formano la prima classe; le terre di media tenacità la seconda; e le terre forti, che comprendono l' argilla, la terza ed ultima classe.

L' esperienza conforme al principio, che la penetrazione di un projetto è in ragione del quadrato della sua velocità finale, ha dimostrato che in un terreno ordinario, o della seconda classe, smosso di fresco

Una palla di moschetto di munizione

s' immerge. da 10 ad 11 pol.
Una palla da 4 da 3 a 4 piedi.
da 8 da 6 a 7 piedi.
da 12 da 8 a 9 piedi.
di grosso calibro da 11 a 12 piedi.

Si può fare uso di questi risultati per calcolare la grossezza da darsi a' parapetti delle batterie. Bisogna oltre a ciò avere presente i guasti che può cagionare la pioggia qualora l' opera dovesse durare qualche tempo, e lo scoscendimento che produce l' urto de' projetti del nemico. Perciò, generalmente in un terreno ordinario, la grossezza del parapetto è la metà di più della massima immersione delle palle in esso terreno. La seguente tavola, calcolata su gli esposti dati, fa conoscere la grossezza dei parapetti delle batterie nella loro parte superiore.

Tavola delle grossezze della parte superiore de' parapetti delle batterie, per una terra della seconda classe.

CALIBRI.		GROSSEZZE.	*Osservazione.*
Palla di fucile		3 piedi.	Si aumentano, o si diminuiscono le grossezze quando si fa uso di una terra della prima e della terza classe.
Palla da	4...........	6 piedi.	
	8...........	9 piedi.	
	12..........	12 piedi.	
	grosso calibro..	18 piedi.	

Le granate, soprattutto quelle da 8, penetrano molto dentro in un terreno ordinario, e producono d' altronde, con la loro esplosione, delle grandi rovine; la grossezza de' parapetti dun-

que esser deve anche maggiore allorchè sono esposti al tiro di queste armi: si è riconosciuto che 27 piedi sono sufficienti.

Nelle terre battute e rassettate come quelle delle fortificazioni, i projetti non penetrano se non i due terzi di ciò che fanno in un terreno smosso di recente. Nelle fabbriche i projetti di grosso calibro non penetrano che 3 o 4 piedi, e nel legname di quercia da 4 a 5 piedi.

Pendìo.

55. L'inclinazione del pendìo (5) esser deve regolata in modo che le acque abbiano facile scolo; 8 pol. su tutta la lunghezza saranno sufficienti all'uopo; ma se il pendìo servir dovesse a dirigere i fuochi della fanteria situata nell'interno della batteria per difenderla, bisognerebbe che il suo prolungamento non passasse più di 3 piedi sopra il ciglio della contrascarpa (5): che se fosse più alto, o più basso gli offensori che si troverebbero sullo spalto non sarebbero colpiti. Quanto alla solidità, è chiaro che l'angolo del sopracciglio del parapetto non deve essere molto acuto; è perciò che non si deve dare al pendìo una inclinazione maggiore del quarto della sua lunghezza.

Altezza del ciglio del parapetto.

56. L'altezza del ciglio è data dalla differenza che nasce dall'altezza del sopracciglio, e dall'inclinazione del pendìo.

Scarpa interna.

57. L'altezza interna del parapetto esser deve di 7 piedi (53) quando la batteria è stabilita su terreno orizzontale; ma si comprende bene ch'è impossibile l'essere una tale altezza verticale, vista la qualità de' materiali che formano il parapetto. È dunque uopo dargli una scarpa. Essa deve essere ripida quanto

più prossi onde i pezzi e gli uomini siano vicini quanto più possono al sopracciglio, e per conseguenza maggiormente coperti dal nemico: gli si danno ordinariamente due settimi dell'altezza: e siccome le terre non si potrebbero sostenere con una scarpa tanto ripida, si mantengono co' salsiccioni, gabbioni, ec. L'esperienza ha provato che tale inclinazione è sufficiente ancora alla spinta delle terre.

Scarpa esterna.

58. La scarpa esterna del parapetto esser dovrebbe ripida il più possibile onde meglio difendere la batteria: ma esposta a' projetti del nemico, la caduta delle terre prodotta dal loro urto, diminuirebbe troppo la grossezza del parapetto. Per prevenire dunque tali inconvenienti, gli si dà la naturale inclinazione delle terre, ch'è, per quelle della prima classe di due di altezza su tre di base: per quelle della seconda di uno su uno; e per quelle della terza di tre su due; o pure, servendoci di altri termini per le terre leggiere della prima classe, la scarpa è uguale a 3/2 dell'altezza esterna; per le terre medie o della seconda classe è uguale all'altezza; e per le terre forti o della terza classe è uguale a 2/3 dell'altezza.

Grossezza del parapetto nella parte inferiore.

59. La grossezza del parapetto nella sua parte inferiore è evidentemente uguale a quella superiore, più le due basi delle scarpe interna, ed esterna.

Berma.

60. La berma (5) è necessaria alla costruzione del parapetto; perchè riceve le terre del fosso, e previene i guasti della scarpa. Le si dà 3 piedi di larghezza. Questa dimen-

sione è sufficiente; più grande renderebbe incomodo il trasporto delle terre dal fosso al parapetto; più piccola incomoderebbe i travagliatori.

Una elevazione di 6 pol. sul suolo naturale, prescritta per la berma, sembrerebbe inutile, non potendo avere per oggetto, come nelle opere di fortificazione, di alzare la scarpa del fosso per aumentare la difesa della batteria; se non si considerasse tale innalzamento favorevole al maneggio delle terre, quando per ragione di essa elevazione, la distanza del fondo della fossata, al suo piano superiore è presso a poco la stessa che l' altezza interna del parapetto.

Fossata.

61. Le dimensioni della fossata devono essere regolate con le seguenti riflessioni:

1.° Che lo scavamento corrisponda al riempimento:

2.° Che la larghezza del fosso non permetta di passarlo mettendovi sopra de' tavoloni, delle travi, ec.:

3.° Che sia tanto profondo da impedire di saltarvi dentro facilmente, senza però rendere difficile di gittare le terre dal fondo del fosso sulla berma: per queste ragioni la sua profondità si limita tra i 6 e 12 piedi:

4.° Che l' inclinazione della scarpa, e della contrascarpa siano ripide quanto lo permette la qualità delle terre. Nelle opere di fortificazione queste inclinazioni sono ineguali; ma si fanno eguali nelle batterie, per la facilità della traccia, e del calcolo dello scavo; si dà loro una base eguale, o alla metà, o a' due terzi di quella del declivio naturale delle terre per la stessa altezza. Sia y la profondità della fossata, il pendìo naturale per le tre classi di terre sarà:

$$\left.\begin{array}{ll}\text{Per la 1.}^a \ldots\ldots\ldots\ldots & 3/2\ y.\\ \text{Per la 2.}^a \ldots\ldots\ldots\ldots & y.\\ \text{Per la 3.}^a \ldots\ldots\ldots\ldots & 2/3\ y.\end{array}\right\}(58).$$

Se dunque si prenda pel pendìo della scarpa, e della con-

trascarpa la metà del pendio naturale, per le tre classi di terre sarà il pendio:

Per la 1.ª	3/4 y.	A.
Per la 2.ª	1/2 y.	
Per la 3.ª	1/3 y.	

Calcolo dello scavamento, e del riempimento in un terreno orizzontale.

62. Lo scavamento, o le terre che si estraggono dalla fossata, somministrar deve il riempimento, o sia il parapetto della batteria. Bilanciare dunque lo scavamento, ed il riempimento, consiste nello stabilire l'eguaglianza del volume delle terre del parapetto con quelle che si scavano dalla fossata. Il primo di tali solidi è facile a calcolarsi co' dati che servono alla costruzione del parapetto; il secondo lo è ancora quando si conoscono le dimensioni della fossata. Ma siccome conosciuta la lunghezza di questa, non si può avere per data, che una sola delle altre due dimensioni; così per eguagliare il riempimento e lo scavamento altro far non si dee, se non determinarne l'altra.

63. Per ottenere ciò si può considerare il parapetto di una batteria senza cannoniere, come un prisma troncato, la cui sezione perpendicolare alla lunghezza, sarebbe il trapezio $A'B'C'D'$ (fig. 23) che risulta determinato dalle condizioni della costruzione della batteria, e la cui superficie può quindi agevolmente conoscersi; e se concepiscasi che una tale sezione sia fatta secondo $A''B''C''D''$, ch'è normale alla linea del sopracciglio e che passa per la metà della lunghezza del parapetto, questo prisma intero sarà diviso in due prismi retti troncati, perfettamente eguali, e che hanno per base comune il trapezio $A'B'C'D'$. Or siccome il volume di un prisma quadrangolare retto troncato è uguale a quello di due prismi triangolari retti troncati, ed il volume di ognuno di questi due è uguale al volume di tre piramidi che hanno per base comune quella del prisma, e per al-

tezze i suoi tre lati (le Gendre elementi di Geometria) e quindi risulta eguale alla superficie della base moltiplicata pel terzo della somma di essi lati ; così si otterrà senza molta pena, e rigorosamente il volume della metà del parapetto.

Se si supponga che si tratti di una terra della 2.ª classe e del parapetto di un pezzo (fig. 37) si ha (fig. 23)

$D' P' =$ 2 piedi.
$P' q' =$ 18 piedi.
$q' A' =$ 6 piedi 4 pol.
$C' P' =$ 7 piedi.
$B' q' =$ 6 piedi 4 pol.
$C D =$ 22 piedi.
$x\ y =$ 18 piedi, ovvero
$C D'' =$ 11 piedi.
$F' C'' =$ 9 piedi.

E tirata la diagonale $C' A'$, calcolando la superficie del trapezio $A' B' C' D'$, e quelle de' triangoli $A' B' C'$ ed $A' C' D'$, si avrà

$A' B' C' D' =$ 147 piedi 8 pol. quadrati.
$A' C' D' =$ 92 piedi 24 pol. idem.
$A' B' C' =$ 54 piedi 128 pol. idem.

E pel volume de' due prismi triangolari retti troncati

$$\text{Il } 1.^\circ = A' B' C' \left(\frac{C'' F' + B'' K' + A'' M}{3} \right)$$

$$\text{Il } 2.^\circ = A' C' D' \left(\frac{D'' C + C'' F' + A'' M}{3} \right)$$

E sostituendo i valori delle superficie, e delle rette, si avrà

$$\text{Il } 1.^\circ = 54 \text{ piedi } 128 \text{ pol.} \left(\frac{108 \text{ pol.} + 108 \text{ pol.} + 132 \text{ pol.}}{3} \right)$$

= 530 piedi 1024 pol. cubici.

$$\text{Il } 2.^\circ = 92 \text{ piedi } 24 \text{ pol.} \left(\frac{132 + 108 + 132}{3} \right) = 952$$

piedi 672 pol. cubici.

Raddoppiando la somma di questi volumi, e denotandola con R, si avrà $R = 2965 \frac{26}{27}$ piedi cubici pel volume totale del parapetto.

64. Se la profondità della fossata sia di 8 piedi e la sua larghezza venga rappresentata da X, essendo il pendio della scarpa, e della controscarpa ognuno di 4 piedi (fig. 37) con un calcolo interamente simile al precedente si ritroverà, denotando per S il volume totale dello scavamento, $S = 144\ X - 533 \frac{1}{3}$ piedi cubici (V. N.)

65. Ma siccome lo scavamento deve essere uguale al riempimento, così per trovare il valore di X, basterà stabilire l'eguaglianza de' due volumi ritrovati sopra: si avrà dunque $R = S$, ovvero

$$2965 \frac{26}{27} \text{ piedi cubici} = 144\ X - 533 \frac{1}{3} \text{ piedi cubici.}$$

Questa eguaglianza pertanto non è esatta: perciocchè avvi sempre una differenza tra lo scavamento, ed il riempimento a cagione dell' aumento del volume delle terre che si smuovono. Per quanto le terre del parapetto siano ben battute, riesce impossibile ridurle allo stesso volume ch' esse avevano prima di scavarsi: per quanta fatica vi si metta, non si giungerà mai a riavvicinare le molecole di tali terre come lo erano nel suolo onde si sono estratte. Il rapporto intanto tra il volume che acquista la terra dopo smossa, e quello che aveva nel suo stato naturale, è dimostrato dalla sperienza essere di 11/10, 9/8, e 7/6 per le tre classi di terre, o sia che si ha:

(V. N.) Vedi in fine dell'opera la nota al n.° 64; e sempre quando s' incontra lo stesso segno, vedi la nota al numero del paragrafo cui è apposto.

$$\text{A}\begin{cases} \frac{R}{S} = \frac{11}{10}, \text{ per le terre leggiere o della 1.}^a \text{ classe.} \\ \frac{R}{S} = \frac{9}{8} \text{ per quelle della 2.}^a \text{ classe.} \\ \frac{R}{S} = \frac{7}{6} \text{ per quelle della 3.}^a \text{ classe.} \end{cases}$$

Dunque i risultati de' calcoli fatti ne' numeri 63, e 64 diverranno $\frac{R}{S} = \frac{2965\ \frac{2}{3}\ \text{piedi cubici}}{144\ X - 533\ \frac{1}{3}\ \text{piedi cubici}} = \frac{9}{8}$

Donde segue che $X = 22$ piedi circa per la larghezza del fosso, ed $S = 2634\ \frac{2}{3}$ piedi cubici pel volume delle terre che si scavano da esso.

66. Quando il parapetto aver deve una cannoniera, è chiaro che, se la profondità della fossata rimane la stessa, ne deve diminuire la larghezza.

Per ritrovare in questa ipotesi il valore di X, il volume della cannoniera si calcolerà (con le dimensioni de' numeri 111, 112, e seguenti) della stessa maniera che R, ed S (63, e 64), e indicandolo per V, si avrà $V = 435$ piedi cubici, e togliendo V da R si avrà $R - V = R'$ che sarà il valore del riempimento del parapetto di una batteria di un cannone, ed a cannoniera. Se si denoti il suo scavamento per S' si avrà (sempre nella ipotesi di un terreno della 2.ª classe) $\frac{R'}{D'} = \frac{9}{8}$ equazione che farà conoscere il nuovo valore di X. Si troverà

$$\left.\begin{array}{l} R' = 2531 \text{ piedi cubici} \\ X = 19 \text{ piedi } 4 \text{ pol.} \\ S' = 2250 \text{ piedi cubici} \end{array}\right\} \text{fig. 38.}$$

(V. N.)

67. Applicando la teoria antecedente alle tre classi di terre, colle dimensioni che convengono a' profili del parapetto, e dando il valore costante di 8 piedi per la profondità della fossata, si otterranno i seguenti risultati.

Tavola *delle dimensioni de' profili del parapetto, e della fossata di una batteria di cannoni di un pezzo, con la cannoniera, o senza, per le tre classi di terre; valori delle loro superficie, valore de' volumi dello scavamento, del riempimento, e di una cannoniera.*

Designazione delle classi di terra.	Parapetti senza cannoniere. Profilo del parapetto.		Parapetti senza cannoniere. Profilo della fossata.		Parapetti con una cannoniera. Profilo del parapetto.		Parapetti con una cannoniera. Profilo della fossata.	
	Altezza del sopracciglio	7' » »						
	Altezza del ciglio	6' 4" »						
	Pendio	» 8" »	Profondità	8' » »	Lo stesso di quello senza cannoniere.		Profondità	8' » »
	Scarpa interna	2' » »	Larghezza	30' 8" »			Larghezza	26' 3" »
	Scarpa esterna	9' 6" »	Scarpa	6' » »	Altezza della ginocchiera	3' 8" »	Scarpa	6' » »
1.ª classe. *fig.* 35, e 36.	Grossezza superiore	21' » »	Contrascarpa	6' » »	Aja del profilo	177' » »	Contrascarpa	6' » »
	Berma	3' » »	Aja del profilo	197' » »	Volume del riempimento	2962' » »	Aja del profilo	162' » »
	Aja del profilo	177' » »	Volume dello scavamento	3250' » »	Volume di una cannoniera diretta	613' » »	Volume dello scavamento	2693' » »
	Volume del riempimento	3575' » »						
	Rapporto del dilatamento	$\frac{11}{10}$						

2.da CLASSE *fig.* 37, e 38.	Altez- (sopracciglio 7' » » za del (ciglio. . . . 6' 4" » Pendio. . . . . » 8" » Scarpa (interna . . 2' » » Scarpa (esterna. . . 6' 4" » Grossezza superiore 18' » » Berma. . . . . 3' » » Aja del profilo. . . 147' » » Volume del riempimento. . . . . . 2966' » » Rapporto del dilatamento. $\frac{9}{8}$	Profondità. . . . . . 8' 6" » Larghezza. . . . . . 22' » » Scarpa. . . . . 4' » » Contrascarpa. . . . 4' » » Aja del profilo . . 144' » » Volume dello scavamento. . . . . . 2635' » »	Lo stesso di quello senza cannoniere. Altezza della ginocchiera . . . . 3' 8" » Aja del profilo. . . 147' » » Volume del riempimento. . . . . . 2531' » » Volume di una cannoniera diretta. . 435' » »	Profondità . . . . . 8' » » Larghezza . . . . . 19' 4" » Scarpa . . . . 4' » » Contrascarpa . . . . 4' » » Aja del profilo . . 123' » » Volume dello scavamento. . . . . . 2250' » »
3.a CLASSE *fig.* 39, e 40.	Altez- (sopracciglio 7' » » za del (ciglio. . . . 6' 4" » Pendio. . . . . » 8" » Scarpa (interna . . . 2' » » Scarpa (esterna. . . 4' 3" » Grossezza superiore 15' » » Berma. . . . . 3' » » Aja del profilo. . . 120' » » Volume del riempimento . . . . . . 2428' » » Rapporto del dilatamento. $\frac{7}{6}$	Profondità . . . . . 8' » » Larghezza. . . . . . 16' » » Scarpa. . . . . 2' 8" » Contrascarpa. . . . 2' 8" » Aja del profilo. . . 107' » » Volume dello scavamento. . . . . . 2081 » »	Lo stesso di quello senza cannoniere. Altezza della ginocchiera . . . . 3' 8" » Aja del profilo . . 120' » » Volume del riempimento. . . . . 2107' » » Volume di una cannoniera diretta. . 321' » »	Profondità . . . . . 8 » » Larghezza . . . . . 14' 3" » Scarpa . . . . 2' 8" » Contrascarpa. . . . 2' 8" » Aja del profilo. . 93' » » Volume dello scavamento . . . . . 1806' » »

Nota. Nell' intera corso dell' opera si sono segnate, si nelle figure che nelle tavole, le tese con (°), i piedi ('), i pollici con ("), e le linee con (‴).

68. Conviene meglio avere per data la profondità della fossata, che la sua larghezza. Imperciocchè, se avvenisse di non poter giungere alla profondità domandata, si potrebbe aumentare la larghezza di quanto si è diminuita la profondità; il che sarebbe allora determinato dal calcolo, che si dovrebbe rifare.

69. Se il pendìo in vece di essere inclinato di 8 pol. fosse tracciato in modo da giungere a 3 piedi al di sopra della contrascarpa; se si volesse incavare la berma per dare più elevazione alla scarpa esterna del parapetto; se si dovessero impiegare le terre della fossata per innalzare il terrapieno ec.; bisognerebbe che tutti questi dati entrassero nel calcolo dello scavamento, e del riempimento; ed il problema non ne risulterebbe più difficile.

70. I profili (67) calcolati per un solo pezzo, con la cannoniera, o senza, possono servire per ogni specie di batteria con cannoniere, o senza. In fatti il valore di X per due pezzi differirà di poco da quello di X per un pezzo, dappoichè le lunghezze de' parapetti saranno 22 piedi e 40 piedi, ch' è quasi il doppio di 22 piedi (52): per tre pezzi, quattro, ec. questo calcolo del valore di X sarà costantemente lo stesso che per due pezzi.

71. Quanto si è esposto sullo scavamento, e sul riempimento, è di una esattezza matematica, ma il calcolo n'è a'quanto lungo e sarebbe vantaggioso impiegare un' altro metodo, che conducesse presso a poco agli stessi risultati in modo più pronto, e più facile.

Calcolo approssimativo dello scavamento, e del riempimento in terreno orizzontale, con le regole di Guldin.

72. La regola di Guldin, che ordinariamente si segue, presenta molti vantaggi. Essa prescrive che *per avere il volume di un corpo, debbasi moltiplicare la superficie del suo profilo pel cammino che percorre il centro di gravità di tale profilo per generare il corpo stesso.*

Se R sia il riempimento, D lo scavamento, S ed S' le superficie de' profili del parapetto senza cannoniere, e della fossata, L ed L' i cammini percorsi da'loro centri di gravità; seguendo la regola suddetta si avrà :

$R = S\ L$. . . . . (a),

$D = S'\ L'$. . . . . (b),

e quindi $R = D$, o sia $S\ L = S'\ L'$., (c),

giacchè le terre dello scavamento devono essere eguali a quelle del riempimento.

Questa eguaglianza non è reale a cagione del dilatamento (65). Si avrà dunque in generale: $\frac{R}{D} = \frac{S\ L}{S'L'} = \frac{M+1}{M}$, valutandosi per M i numeri 10, 8, o 6 secondo che si tratterà di una terra della 1.ª, 2.ª, o 3.ª classe (65), dal che ne segue:

$$S' = \frac{M}{M+1} \times \frac{L}{L'} \times S \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (d).$$

Equazione che farà conoscere la superficie del profilo del fosso, quando quella del profilo del parapetto, egualmente che i valori di L ed L' saranno dati. In generale L è sempre più grande di L': prendendo, per queste quantità de' valori medii, i loro rapporti possono, senza errore sensibile, essere rappresentati da:

11/9 per la 1.ª classe.
11/10 per la 2.ª classe.
11/11 per la 3.ª classe.

73. Se ritrovar si potesse un'altra espressione di S' rapporto alle dimensioni del fosso, è chiaro che uguagliando questo nuovo valore di S' con quello già trovato, si otterrebbe un rapporto tra la profondità e la larghezza del fosso, col quale sarebbe facile determinarne una quando si conosce l'altra. Or si può senza molta pena procurarsi questo rapporto. In fatti siano X ed Y (fig. 17) la larghezza, e la profondità del fosso; è chiaro che S' che rappresenta la superficie del trapezio $D\ B\ C\ G$,

o del parallelogrammo $D.B\ E\ F$ che gli è eguale (per geometria), sarà eguale a $D\ F \times A\ B = (D\ G - F\ G)\ A\ B = (X - F\ G)\ Y$; onde si avrà $S' = (X - F\ G).Y.$

Rapportandosi a' risultati (A) (61) si vedrà che per le tre classi di terre, il pendio della scarpa, e della contrascarpa, per una profondità Y è di $3/4\ Y$, $1/2\ Y$, $1/3\ Y$. Dunque si può dire che, in generale $F\ G = P\ Y$, contrassegnandosi per P, $3/4$, $1/2$, $1/3$ secondo che si tratta di una terra della 1.ª, 2.ª, o 3.ª classe. Si avrà dunque in generale:

$$S' = (X - P\ Y)\ Y \ldots\ldots E$$

Da questa equazione, e da quella (d), ne nasce la seguente

$$\frac{M}{M+1} \times \frac{L}{L'} \times S = Y\ (X - PY) \ldots\ldots F \text{ che darà:}$$

$$X = P\ Y + \frac{M}{M+1} \times \frac{L}{L'} \times \frac{S}{Y} \ldots\ldots G$$

$$Y = \frac{1}{2P}\left(X \pm \sqrt{X^2 - \frac{M}{M+1} \times \frac{L}{L'} \times 4\ P\ S}\right) \ldots H$$

Equazioni che serviranno a determinare X ed Y quando sarà data una di queste incognite. Ma si avvertirà che bisogna prendere il radicale col segno meno, perchè quando X aumenta, Y diminuisce.

74. Per determinare il valore di X nella supposizione che il parapetto debba contenere un numero K di cannoniere, sia V il volume di una di esse; $K\ V$ rappresenterà il volume di K cannoniere, ed il riempimento in vece di essere R, sarà $R - K\ V = R'$.

Sia S'' la superficie del nuovo profilo del parapetto; secondo la regola di Guldin (72) si avrà $R' = S''\ L$, e quindi $S'' = \frac{R'}{L}$: sostituendo questo valore di S'' in vece di S nelle equazioni (G) ed (H) ... (73) si otterranno de' valori di X, e di Y corrispondenti alla ipotesi, che il parapetto dovesse avere un numero K di cannoniere.

75. Se con l'ajuto delle equazioni

$$X = PY + \frac{M}{M+1} \times \frac{L}{L'} \times \frac{S}{Y} \ldots\ldots G$$

$$Y = \frac{1}{2P}\left(X \pm \sqrt{X^2 - \frac{M}{M+1} \times \frac{L}{L'} \times 4PS}\right) \ldots H$$

si volessero calcolare i valori di X ed Y co' dati della tavola (67) bisognerà ricordarsi che:

	1.ª classe	2.ª classe	3.ª classe.
$Y =$	8 piedi $=$	8 piedi	$=$ 8 piedi
$P =$	3/4 (73) $=$	1/2	$=$ 1/3
$M =$	10 (72) $=$	8	$=$ 6
$\frac{L}{L'} =$	11/9 (72) $=$	11/10	$=$ 11/11
$S =$	177' (67)	147'	120'

E si troverà per un parapetto senza cannoniere:

$X =$ 30 piedi 7 pol. per la 1.ª classe di terre.
$X =$ 21 piedi 10 5/24 pol. per la 2.ª
$X =$ 15 piedi 6 2/7 pol. per la 3.ª

E per un parapetto con cannoniere:

$X =$ 26 piedi 7 pol. per la 1.ª classe.
$X =$ 19 piedi 5 pol. per la 2.ª
$X =$ 14 piedi per la 3.ª

Paragonando questi valori di X con quelli della tavola (67) si vede che differiscono di poco, e quindi che la regola di Guldin conduce a de' risultati bastantemente esatti.

76. La disposizione di una batteria permanente dipende essenzialmente dalla distanza, e dalla posizione delle opere di fortificazione contro le quali si forma, e di rado il suo sito è orizzontale. Conviene dunque trattare del rilievo del parapetto quando il terreno è irregolare, ed anche dominato, prima di stabilire, in questi casi, il calcolo dello scavamento, e del riempimento. V. N.

Defilamento.

77. Per mezzo del defilamento si determina il rilievo del parapetto di una batteria stabilita in un terreno variato, e dominato. Defilare una batteria significa fare in modo che le differenti linee che si trovano nel sopracciglio del parapetto siano situate in uno, o più piani che passino al di sopra delle più elevate alture dominanti, per una quantità eguale all' altezza del tiro, ed in modo che risultino coperti dalle offese i pezzi e gli uomini della batteria. Ogni piano di defilamento deve dunque passare al di sopra del suolo della batteria per 6, o 7 piedi 6 pol. e passare 4 piedi 6 pol. al di sopra delle alture dominanti. Si deve osservare che al di là di 350 in 400 tese il tiro diviene incerto, e che perciò è inutile di tener conto delle alture site ad una distanza maggiore di queste.

Sia $A\ B$ (fig. 19) la traccia del sopracciglio del parapetto di una batteria situata in terreno orizzontale, che si voglia defilare da un' altura di cui P è il punto più elevato. Sia parimenti $H\ G$ la lunghezza dello spazio da coprirsi. È facile vedere che per defilare questa opera, basterà mettere $A\ B$ in un piano situato 7 piedi 6 pol. al di sopra della retta $H\ G$, e che passi per un punto elevato di 4 piedi 6 pol. al di sopra del punto P.

Nel determinare questo piano, che si chiama piano di defilamento, s' incontrano delle difficoltà, giacchè il punto più elevato che deve alzarsi di 4 piedi 6 pol. non si può ottenere che quando il piano sia riconosciuto: perciò al piano del defilamento se ne sostituisce un altro che essendogli parallelo, è tangente all' altura; esso prende il nome di *piano di sito*: è chiaro che questo piano deve passare a 3 piedi al di sopra di $H\ G$.

Quando sarà conosciuta la posizione del sopracciglio per rapporto al piano di sito, per avere l' altezza relativamente al piano del defilamento, basterà aumentarla di 4 piedi 6 pol. Tutto si riduce dunque a conoscere l' elevazione del sopracciglio al di so-

pra del piano di sito. Per ciò fare, bisogna situarsi nel punto F preso nel prolungamento della retta che unisce il punto P ed il punto O che divide AB in due parti eguali, e piantarvi verticalmente un picchetto dell'altezza di 3 piedi intagliato nella sua parte superiore in modo da ricevere una riga mobile. Menando una visuale dall'estremo di detta riga mobile al punto P, essa si troverà nel piano di sito, ed il suo incontro con un' asta situata al punto O determinerà la cresta per questo punto rapporto al piano di sito. Con simile operazione si troverà l' elevazione de' punti estremi A e B relativamente al piano di sito, o pure, se parrà meglio, si potranno far passare delle visuali per gli estremi di picchetti di 3 piedi situati in H, e G e per l' altezza della cresta trovata in O. In questo modo si troverà l' altezza del sopracciglio del parapetto al di sopra del terreno. Togliendo da questa altezza 7 piedi, quanti ne sono prescritti per l'altezza interna del parapetto, rimarrà l' altezza di cui dovrà elevarsi il terrapieno per formarvi le spianate.

78. La linea HG si chiama *cerniera*. Qualora trovasi in un terreno variato in vece di essere in un terreno orizzontale, come si è supposto precedentemente; in luogo della linea orizzontale formata dalle teste de' picchetti di 3 piedi di altezza che, nel caso in cui il terreno sia variato, è una curva, si prenderà la linea retta determinata dalle estremità di picchetti di 3 piedi situati su' punti più alti della cerniera, e si opererà nella stessa maniera che nell' altro caso.

79. Se una batteria, AB (fig. 20) dovesse elevarsi in un terreno dominato da un' altura Q, e si potesse temere di esser preso di rovescio da una batteria nemica situata sopra una altura P, bisognerebbe costruire un rivolto alla estremità A della batteria, il cui rilievo, relativamente all'altezza P, egualmente che quello della batteria relativamente all' altezza Q, si determineranno come si è detto di sopra.

80. Ma se la batteria elevata contro l' altura P (fig. 21) potesse essere presa d' infilata dalle batterie nemiche stabilite sulle

alture *R*, e *Q*, allora alle estremità *A*, e *B* di questa batteria, si costruirebbero due rivolti *A C*, e *B D*, i cui rilievi si otterrebbero facilmente, prendendo per ciascuno di essi la cerniera dell'altro. Se in questo modo il rilievo de' suddetti rivolti fosse soverchio, bisognerebbe prendere *M N* per cerniera, e stabilire su questa direzione una traversa.

81. Allorchè la batteria in vece di essere in linea retta, è formata da un sistema di linee rette; i principj del defilamento non offrono maggiore difficoltà.

Del resto, spetta a quello ch' è incaricato della traccia, e della costruzione di una batteria, la cui posizione è sempre data, immaginare i mezzi più pronti, e più semplici, per seguire nel miglior modo, a seconda delle località, le regole sopra indicate, la cui applicazione varia in ogni circostanza, e presenta delle particolarità nelle quali è impossibile entrare.

Rilievo del parapetto in un terreno variato.

82. Determinato il sopracciglio del parapetto, tutte le altre parti, si ricavano da' principj conosciuti per la batteria in terreno orizzontale. Il parapetto ove occorra si costruisce per risalti, o sia in diversi piani, mettendo nonpertanto a livello le parti che corrispondono al sito che occupa ogni pezzo.

Calcolo dello scavamento, e del riempimento ne' terreni variati.

83. In un terreno irregolare, variando da un punto all' altro il profilo del parapetto di una batteria, non si può valutare il suo volume colla regola di Guldin (72). Ma se il terreno è tanto piano che si possa riguardare ogni risalto come un solo tronco di piramide, le cui basi sarebbero le sezioni fatte perpendicolarmente alle projezioni delle creste, e le creste le diverse linee del parapetto; la somma de' volumi di tutti questi tronchi sarà evidentemente il volume del parapetto.

Siano S' ed S''' le superficie de' due profili estremi di uno di tali tronchi di piramide, e $2L$ sia la sua lunghezza orizzontale. Essendo ogni tronco piramidale tagliato da un piano parallelo alla base eguale alla somma di tre piramidi che avranno per altezza comune quella del tronco, e per basi, la base inferiore del tronco, la superiore, ed una media proporzionale tra queste due basi (Le Gendre, elementi di Geometria), si avrà pel suo volume, o pel suo riempimento:

$$R=\frac{2}{3}L\left(S'+\sqrt{S'\,S'''}+S'''\right)\ldots\ldots(a).$$

Sia S'' la superficie di un profilo intermedio fatto ad eguale distanza da' profili estremi S', ed S'''. È chiaro che si ha

$$2\sqrt{S''}=\sqrt{S'}+\sqrt{S'''}\ldots\ldots(b).$$

Infatti il trapezio $A\ B\ F\ E$ (fig. 22.) dà

$$C\ D=\frac{A\ B+E\ F}{2},\ \text{ovvero}\ L''=\frac{L'+L'''}{2};$$

donde deriva

$$(L'')^2=\frac{(L')^2+(L''')^2+2\,L'\,L'''}{4}\ldots\ldots(c).$$

I triangoli ABG, CHD, EFI, o sia S', S'', S''' essendo simili, daranno le seguenti proporzioni

$$S':S'''=(L')^2:(L''')^2\ldots\ldots\ldots\ldots(m)$$
$$S':S''=(L')^2:(L'')^2\ldots\ldots\ldots\ldots(n)$$
$$S'':S'''=(L'')^2:(L''')^2\ldots\ldots\ldots\ldots(o)$$

Donde siegue che

$$(L'')^2=\frac{S''\,(L')^2}{S'}$$

Paragonando questa equazione con l'altra (c) si avrà

$$\frac{S''\,(L')^2}{S'}=\frac{(L')^2+(L''')^2+2\,L'\,L'''}{4},\ \text{e quindi}$$

$$4\,S''=S'+\frac{S'\,(L''')^2}{(L')^2}+2\,S'\,\frac{L'''}{L'};$$

ma l' equazione (m) dà

$$\frac{(L''')^2}{(L')^2} = \frac{S'''}{S'}, \text{ ovvero } \frac{L'''}{L'} = \sqrt{\left(\frac{S'''}{S'}\right)}$$

Dunque si avrà

$$4\, S'' = S' + \frac{S'\, S'''}{S'} + 2\, S' \sqrt{\left(\frac{S'''}{S'}\right)}, \text{ ovvero}$$

$$4\, S'' = S' + S''' + 2 \sqrt{S'\, S'''}, \text{ e quindi}$$

$$\sqrt{S'\, S'''} = \frac{4\, S'' - S' - S'''}{2}$$

sostituendo questo valore nell' equazione (a) si trova

$$R = \frac{L}{3} \left(S' + 4\, S'' + S''' \right)$$

equazione nella quale L, ch' è la distanza de' due profili consecutivi, fa conoscere il volume di un tronco di piramide. Facendo la somma di tutti questi volumi si avrà il totale riempimento del parapetto.

84. Questo metodo può essere impiegato in quasi tutte le circostanze. Ma qualora il terreno sia tanto variato da non potersi considerare ogni risalto come un tronco di piramide, si divide la lunghezza del parapetto in un numero pari di parti eguali, che si esprime con N; ad ogni divisione si fa un profilo, il quale co' due profili estremi saranno di numero $N + 1$. Rappresentando per le loro superficie S', S'', S''' ...... S^n, S^{n+1}, e per L la distanza tra due profili consecutivi si avrà:

$$R' = \frac{L}{3} \left(S' + 4\, S'' + S''' \right)$$

$$R'' = \frac{L}{3} \left(S''' + 4\, S'''' + S''''' \right)$$

R'''. . . . .

R''''. . . . .

Facendo la somma di tali equazioni si ha:

$$R = \frac{L}{3} \left(S' + 4\, S'' + 2\, S''' + 4\, S'''' + 2\, S''''' \ldots\ldots + 4\, S^n + S^{n+1} \right) \ldots\ldots (x)$$

che dà il valore totale del riempimento. Nella suddetta equazione tutte le S con l' indice pari sono moltiplicate per 4, e quelle con l' indice impari lo sono per 2 eccettuatene le due estreme. Questa formola è dovuta a Tommaso Simpson.

85. Non rimane ora che a determinare lo scavamento. In un terreno orizzontale è stato facile, conservando al fosso l' uniformità della larghezza, e della profondità, di sodisfare alle condizioni del problema; ma in un terreno irregolare, la superficie del profilo del riempimento variando da un punto ad un altro, bisogna, per evitare il trasporto delle terre, che quella del profilo dello scavamento varii nella stessa proporzione.

Si deve dunque considerare egualmente il fosso come composto da un numero pari di parti eguali, espresso da N, distanti tra esse di una quantità L. Se ad ogni punto di divisione si faccia un profilo, e si rappresentino per Z', Z'', Z''' ...... Z^n, Z^{n+1}, si avrà

$$D' = \frac{L}{3} \left(Z' + 4\, Z'' + Z''' \right)$$

$$D'' = \frac{L}{3} \left(Z''' + 4\, Z'''' + Z''''' \right)$$

$$D''' = \ldots\ldots\ldots$$

$$D'''' = \ldots\ldots\ldots$$

donde segue:

$$D = \frac{L}{3} \left(Z' + 4\, Z'' + 2\, Z''' + 4\, Z'''' + 2\, Z''''' \ldots\ldots + 4\, Z^n + Z^{n+1} \right) \ldots\ldots (y)$$

equazione che farà conoscere lo scavamento totale.

Fra le S', S'', ... e le Z', Z'' .... esistono per un terreno della 2.ª classe le relazioni seguenti (65) (72)

$$Z' = 9/8\, S'$$
$$Z'' = 9/8\, S''$$
$$Z^n = 9/8\, S^n$$
$$Z^{n+1} = 9/8\, S^{n+1}$$

Col mezzo di queste equazioni, e di quelle (x) ed (y) si troverà la larghezza di tutt' i punti del fosso, di cui la profondità, essendo costante, è data. Questo metodo di calcolare i soli profili estremi è molto breve, e si può impiegar con vantaggio nel caso che il terreno sia orizzontale.

Articolo IV.

Modo di tracciare, e costruire una batteria.

86. Quando le dimensioni di una batteria permanente sono determinate in modo da soddisfare all' oggetto pel quale si destina, si procede alla sua costruzione: si tracciano primariamente sul terreno, e poi in rilievo tutte le parti che determinano la sua forma, o sia, si segnano sul suolo per mezzo di picchetti, e nello spazio con aste tutti gli angoli, e tutte le intersezioni delle creste.

Due sono i casi: o il terreno è orizzontale, o irregolare.

Primo caso — terreno orizzontale.

87. Nel primo caso, snpponendo che la posizione, e l'oggetto della batteria siano dati, ne risulterà determinata la forma (12); se si rappresenti per *C D* (fig. 23) la traccia del lato interno del parapetto, e per *C V* la sua estensione in larghezza (52) si alzino su *C D* con gli strumenti adattati, come uno squadro, o doppio squadro di corda, (fig. 11) ec. le perpendicolari indefinite *C F*, e *D E*, sulle quali si portino le diverse dimensioni orizzontali del parapetto, e del fosso, prendendo *D C* e *C H*, eguali alla scarpa interna (57); *G I*, ed *H K* eguali alla grossezza della parte superiore del parapetto (54); *I L*, e *K M* eguali alla scarpa esterna (58); *L N* ed *M O* eguali alla larghezza della berma (60); *N P*, ed *O Q* eguali alla scarpa del fosso; *P R*, e *Q S* eguali alla larghezza del fosso (62); ed infine *R T*, ed *S V* eguali alla contrascarpa (61); si avrà

la traccia orizzontale. Per avere quella verticale, si pianteranno a tutti i punti d' intersezione delle rette $D E$, e $C F$ delle aste di altezze eguali a quelle indicate nel profilo; legando gli estremi delle suddette aste con cordelle, e per maggiore solidità con istrisce di legno, si avranno nello spazio i profili estremi della batteria. Quando il parapetto ha molta estensione in lunghezza, è indispensabile per facilitare l' operazione, di stabilire de' profili intermedj a' due estremi, i quali profili serviranno di scorta ai lavoratori.

88. Le scarpe de' fianchi del parapetto figurar debbono orizzontalmente sulla linea $C D$. (fig. 23); si prendano perciò dai punti C e D le quantità $C x$, e $D y$ eguali alla scarpa interna, eguali a $D G$. Si tirino le xx, yy parallele a $C F$, i loro punti d' incontro con le linee $H G$, $K I$, $M L$, ec: derminano tali profili. Quanto poi alle loro dimensioni in altezza nello spazio, esse sono evidentemente le stesse di quelle del profilo.

Secondo caso — terreno variato.

89. Qualora la batteria si debba stabilire in un terreno variato, si menano egualmente due piani verticali perpendicolari alle estremità della traccia del sopracciglio del parapetto. Sia $A B C D E$ (fig. 34) la sezione del terreno con uno di questi piani, e B il punto della sua intersezione con la traccia del sopracciglio. Non si potranno più, come nel caso precedente, prendere le distanze orizzontali del profilo, perchè questo è diverso in ogni punto; ma conoscendo le condizioni che servono a determinarlo, si tiene ordinariamente il seguente metodo. Al punto B si pianta verticalmente un asta $B G$, la cui altezza eguagli quella del sopracciglio per quel punto, ciò che vien determinato con le regole del defilamento; e sopra una orizzontale $B H$, determinata con una riga, ed un archipendolo, si prende una quantità $B H$ eguale alla grossezza del parapetto nella sua parte superiore, per esempio 18 piedi; a questa distanza si pian-

tà una seconda asta DI sulla quale deve trovarsi il punto che corrisponde al ciglio del parapetto. Per avere questo punto, supponendo il pendio di 8 pol. si prenderà $HI = BG - 8$ pol. Or per determinare il punto E, intersezione del terreno colla scarpa esterna, si prenderà sopra una linea orizzontale tirata dal punto D, una distanza DO qualunque, ed a questa distanza si pianterà una terza asta sulla quale si prenderà $OS = DI - DO$, il che per la somiglianza de' triangoli DIM, ed OSM risulta dalla proporzione

$DI : OS = DM : OM$, ovvero
$DI : OS = DM : DM - DO$ o pure
$DI : OS = DI : DI - DO$

supponendo una terra della seconda classe, e quindi la base DM eguale all' altezza DI; si prolungherà IS finchè incontri il terreno, e si avrà il punto E cercato. Onde aversi OS positivo, deve essere DO minore di DI.

Si procederà nel modo stesso per avere la scarpa interna, e tutte le altre parti del profilo. I profili de' fianchi si determineranno come se il terreno fosse orizzontale, ed il fosso giusta il calcolo dello scavamento, e del riempimento.

In questi due casi possonsi ancora tracciare immediatamente tutte le cannoniere, se il parapetto debba contenerne, seguendo quanto si prescrive nel n.° 108, e seguenti.

Allorchè nel modo suddetto si è eseguita la traccia, ed il profilo di una batteria, non rimane che a disporre i lavoratori nella maniera più vantaggiosa per la pronta esecuzione, e quindi incominciare la costruzione.

Costruzione.

90. Prima d' indicare le funzioni di ciascun lavoratore, la disposizione delle loro brigate, e gli strumenti, bisogna necessariamente stabilire il numero di uomini che sono da impiegare

alla costruzione di una batteria, supponendo che manchino i mezzi di trasporto, e che tutte le terre esser debbano buttate con la pala. Ecco i risultati della esperienza, atti a risolvere la quistione.

91. In un terreno ordinario, un uomo in otto ore può scavare ed allogare circa 48 piedi cubici di terra. Per iscavare, ed allogare 2248 piedi cubici di terra (66) che formar debbono il parapetto di una batteria da stabilirsi sopra un terreno della seconda classe, vi bisogneranno 48 uomini che lavorino per otto ore. Siccome questi uomini lavorando tutti una volta, si darebbero molto incomodo l' un l' altro, perciò non se ne impiegano se non il terzo per volta; cosicchè 16 uomini in otto ore di travaglio faranno il terzo della batteria, e cambiandosi ogni otto ore, essi l' avranno terminata in ore ventiquattro (*).

L' estensione del parapetto d' una batteria di un pezzo essendo di 22 piedi (52) ne risulta che s' impiegano due uomini per circa 3 piedi di parapetto. Dunque per avere il numero di uomini da impiegarsi per iscavare il fosso, e per formare il parapetto, bisognerà moltiplicare per 2/3 l' estensione del parapetto espressa in piedi.

L' estensione del parapetto a cannoniera, per un pezzo è di circa 24 piedi (**); per due pezzi 24 piedi + 18 piedi; per tre pezzi 24 piedi + 18 piedi + 18 piedi = 24 piedi + 18 piedi × 2, ec. (52).

Dunque per N pezzi l' estensione sarà $24 + 18\,(N - 1) = 18\,N + 6$, che moltiplicata per 2/3 darà $12\,N + 4$, espressione, che denoteremo per K, e che farà conoscere gli uomini necessarj alla costruzione di una batteria a cannoniere per quante

(*) Siccome ordinariamente fanno questo travaglio i soldati di fanteria, che non vi sono abituati; così si conta su 36 ore in vece di 24.

(**) Si calcola circa 24 piedi non già 22 piedi come si trova con effetto, per fare corrispondere perfettamente ad ogni uomo tre piedi di scavamento.

bocche da fuoco si vorranno, non calcolandosi gli uomini da impiegarsi a' rivestimenti, alle spianate, ec. Questi uomini saranno presi nella fanteria.

Se i pezzi dovessero essere distanti di un numero di piedi A, l'espressione (K) diverrebbe $16 + 2/3\,A\,(N - 1)$. . . . (K') che potrà essere impiegata per ogni specie di batterie. Queste espressioni serviranno in tutt'i casi; imperciocchè, se in un terreno della 1.ª e della 3.ª classe, vi bisogna più o meno terra che per la 2.ª, la terra presenta eziandìo maggiore, o minore difficoltà per zapparla, e rimuoverla.

92. L'esperienza ha egualmente dimostrato che per fare i rivestimenti, le spianate, ec. abbisognano 11 uomini per un pezzo, $11 + 8$ per due pezzi, $11 + 8 \times 2$ per tre, ec. dunque per N pezzi ve ne abbisogneranno $11 + 8\,(N - 1) = 8\,N + 3$. . . . . ($S$) Questi uomini si prenderanno nell'artiglieria.

93. Sommando le due espressioni (K) ed (S) si avrà: $20\,N + 7$. . . . . (S') che esprimerà il numero totale de' lavoratori per l'intera costruzione di una batteria a cannoniere di un numero N di pezzi: se si dovessero cambiare i lavoratori ogni quattro ore ve ne bisognerebbe un numero doppio. In questo numero non sono compresi i Sotto-uffiziali che debbono soprastare alle brigate, e si suppone che tutt' i materiali sieno pronti, e prossimi al luogo di travaglio.

Quantunque i mortari, ed i petrieri sono meno distanti de'cannoni, pure come i parapetti sono pieni, così s'impiega lo stesso numero di lavoratori che per quelli a cannoniere; ma pe' rivestimenti, e per le spianate, abbisognano 8 artiglieri per un mortaro, 8×2 per due, ec. ed $8 \times N$ per N in modo che l'espressione che indicherà il numero totale de' lavoratori necessarj alla costruzione di una batteria di N mortari o pietrieri sarà $20\,N + 4$ . . . . (S'').

94. Terminata la traccia della batteria, si fanno avvicinare i lavoratori, incominciando da quelli indicati nella espressione (K), e si dispongono della seguente maniera: 8, o sia la metà nel fosso, un uomo per circa ogni 3 piedi onde scavare uno de' rettangoli 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, e 8 (fig. 23) di cui ognuno ha per un lato la larghezza del fosso stesso, e per l' altro circa 3 piedi; gli uni partendo dalla berma, e gli altri dalla metà del fosso, come l' indicano i numeri 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, caminano tutti verso la controscarpa. L' altra metà è disposta sulla berma, e sul parapetto a circa 6 piedi di distanza come ne' numeri 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

Gli artiglieri indicati nell' espressione (S) (92) sono destinati a' rivestimenti, ec.; ma nel principio dello scavo, sono impiegati all' assettamento dell' interno della batteria, come per esempio ad abbassare i piccoli rialti che vi si possono trovare, ad appianare su tutta l' estensione il terreno, qualora non fosse bene assettato, o parzialmente, e per strati, principalmente a' luoghi che occupar devono i pezzi. Se poi il terreno si trovasse molto variato, ciò si eseguirà per mezzo di terre da togliersi, o da aggiungersi, per mezzo di fascine, ec. Questi artiglieri si possono ancora impiegare a trasportare i materiali che formar debbono i rivestimenti della batteria.

95. Quando si fa la traccia di una batteria, si deve esaminare se la natura del terreno, e la sua situazione relativamente agli oggetti da battersi, permettono d' infossare il parapetto in parte, o interamente; perciocchè ne verrebbero considerevoli vantaggi, come tempo guadagnato, e maggiore solidità nell' opera.

In fatti se si potesse infossare il parapetto fino alla ginocchiera, per esempio, è evidente, che essendo eguali tutte le altre cose, vi abbisognerebbe la metà del tempo, che se non si infossasse affatto; e che la sua solidità sarebbe maggiore, per-

chè il suolo naturale ne formerebbe la metà: di più la spinta delle terre sarebbe minore, ed i projetti nemici che producono un effetto tanto più funesto, quanta più terra vi è trasportata, non ne produrrebbero che uno piccolissimo, non essendovi che un' altezza di 3 a 4 piedi di terra smossa.

Se 'l parapetto potesse essere infossato tutto, si guadagnerebbe solo dalla parte della solidità: la stessa quantità di terra, e forse una anche maggiore, si dovrebbe scavare per cagion del luogo ch' esige l' interno di una batteria per la comodità, e la facilità delle manovre. Ma questo inconveniente sarebbe compensato dal vantaggio immenso che se ne otterrebbe, dacchè una tale batteria *a fior di terra non potrebbe essere inquietata che dalle sole bombe*, ch' è pericolo comune a tutte le altre batterie.

Le terre provvenienti dallo scavo sarebbero allora ripartite nelle cavità vicine, se ve ne fussero, ovvero (che sarebbe molto meglio) si situerebbero a' lati del parapetto dando loro la forma di traverse, o rivolti.

Le batterie co' parapetti infossati, non hanno altro inconveniente che quello delle acque che vi ristagnano, ma è raro che la forma del luogo non permetta di rimediarci con canali convenientemente adoperati.

Per sapere se si deve infossare il parapetto di una batteria, bisogna riconoscere il punto donde si scoprono perfettamente gli oggetti che si vogliono battere. Questo punto più o meno elevato, o più o meno infossato, determinerà il livello del terrapieno. V. N.

Articolo V.

De' rivestimenti. — Rivestimento in terreno orizzontale.

96. Quando il parapetto è alzato di circa 2 piedi, si dà principio al rivestimento.

De' lavoratori indicati da 8 N + 3 (92) tre sono impiegati al rivestimento de' fianchi, tre ad ogni cannoniera, ed i ri-

manenti al rivestimento della scarpa interna. Tali rivestimenti si fanno con salsiccioni, gabbioni, graticci, zolle, sacchi a terra, ec: sieno soli, sieno mischiati.

Rivestimento del lato interno, e de' fianchi del parapetto, con salsiccioni.

97. Dopo di avere determinato il suolo, o il luogo che occupar deve ciaschedun pezzo, prendendo per esso suolo il piano orizzontale che passa pel punto del lato interno, che si trova nel piano verticale della direttrice, nella direzione di questo lato, e dalla parte interna si scava un canaletto di 10 a 12 pol. di larghezza, su 6 a 4 pol. di profondità, secondo che i salsiccioni avranno 10 o 12 pol. di diametro, giacchè abbisognano quattro salsiccioni di 12 pol., o cinque di 10 pol. di diametro per arrivare all' altezza della ginocchiera (3 piedi 8 pol.) un poco meno dell' altezza de' calastrelli di volata degli affusti di assedio situati sulle spianate. Questa ginocchiera conviene egualmente agli affusti di assedio di nuovo modello giacchè essi elevano il pezzo alla stessa altezza degli antichi. Il fondo di questo canaletto è livellato, e consolidato con una riga, con un archipendolo, e con pistoni. V. N.

Numero de' salsiccioni.

98. È facile calcolare il numero de' salsiccioni necessarj al rivestimento del parapetto. Allorchè il lato interno avrà 7 piedi di altezza, ve ne abbisogneranno nove di 10 pol. di diametro, otto di 11 pol., e sette di 12 pol. per formare la data altezza. Per N pezzi distanti 18 piedi da asse ad asse, la lunghezza del parapetto sarà $18\,N + 6$ (91); quando essi lo saranno di una quantità A, la lunghezza sarà $24 + A\,(N - 1)$.

Se dunque si rappresenti per L la lunghezza del salsiccione, ve ne abbisogneranno $\frac{18\,N + 6}{L}$ ovvero $\frac{24 + A\,(N - 1)}{L}$

per fare la lunghezza del parapetto quando i pezzi saranno distanti 18 piedi, od in generale di una quantità A. Dunque ne abbisogneranno:

$$9\left(\frac{18\ N + 6}{L}\right) = \frac{162\ N + 54}{L}$$ di 10 pol. di diametro

$$8\left(\frac{18\ N + 6}{L}\right) = \frac{144\ N + 48}{L}$$ di 11 pol. idem

$$7\left(\frac{18\ N + 6}{L}\right) = \frac{126\ N + 42}{L}$$ di 12 pol. idem

quando i pezzi sono distanti 18 piedi: e

$$9\left(\frac{24 + A\ (N - 1)}{L}\right) = 216 + 9\ A\left(\frac{N - 1}{L}\right).$$

$$8\left(\frac{24 + A\ (N - 1)}{L}\right) = 192 + 8\ A\left(\frac{N - 1}{L}\right)$$

$$7\left(\frac{24 + A\ (N - 1)}{L}\right) = 168 + 7\ A\left(\frac{N - 1}{L}\right)$$

quando sono distanti di una quantità A. V. N.

Primo salsiccione del primo ordine.

99. Si sega ad un piede dall' estremo, tra due ritorte, un salsiccione perpendicolarmente al suo asse (il che si dice segarlo verticalmente): si situa nel canaletto, con l'estremo segato dalla parte dove incomincia il parapetto, ed in modo che tutt' i nodi delle ritorte si trovino dentro dalla parte delle terre (i nodi di tutt' i salsiccioni saranno situati nel modo stesso) così l'opera sarà più solida, ed avrà una migliore apparenza. Si fissano i salsiccioni con 6 o 7 picchetti di 2 piedi 6 pol. di lunghezza, e 2 pol. di diametro alla testa, che s' immergono verticalmente ed a testa perduta nel mezzo del salsiccione da 3 a 3 ritorte. Un artigliere mantiene i picchetti verticalmente, spingendoli, o tirandoli a lui con una zappa o corda mentre che un altro l' im-

merge a colpi di mazza. L'estremo del salsiccione non segato si picchetterà dopo che sarà stato lardellato.

100. Immediatamente dopo si principia il rivestimento del fianco contiguo all'estremo del salsiccione ch'è stato segato, e sia, dopo di aver fatto lungo la traccia del fianco, e dalla parte di dentro un canaletto simile al primo, con la sola differenza che questo avrà un declivio verso il fosso eguale a quello che aver deve il parapetto (8 pol.). Vi si situa un salsiccione con l'estremo segato vicino a quello ch'è stato già situato, in modo che non lo oltrepassi, essendone pure interamente coverto. Si picchetta questo salsiccione interamente con 8 o 9 picchetti; si riempie di terra ben battuta lo spazio che si trova dietro di esso salsiccione, su questo se ne situa un'altro, il cui estremo segato poggerà sul salsiccione del lato interno, senza sorpassarlo, dandogli una ritirata di 3 o 4 pol. secondo che i salsiccioni hanno 10 o 12 pol. di diametro, onde il profilo totale abbia un declivio di 2/7 dell'altezza: ovvero si situa tangente al pendio, di cui si parlerà nel n.° 104.

Quando i due primi salsiccioni di questo fianco saranno situati; si terminerà il primo ordine de' salsiccioni del lato interno ed i tre uomini che vi avranno lavorato si porteranno subito all'altro fianco, e vi stabiliranno due salsiccioni nel modo stesso del primo.

Secondo salsiccione del primo ordine.

101. **Per situare il secondo salsiccione del primo ordine del lato interno, un artigliere si metterà a cavallo sul salsiccione già situato, un poco indietro dell'estremo non segato, cui volgerà la faccia. Egli alzerà l'estremo suddetto onde alla distanza di un piede da esso si possa mettere di sotto una mazza di batteria, o altra cosa simile. Quattro artiglieri portano allora il secondo salsiccione nel canaletto vicino al primo, lo prendono tra le gambe, lo sollevano, lo fanno alquanto tentennare, conservandolo nella direzione del primo, e tutti in una volta, ad un segno**

convenuto, fanno forza e ne conficcano la testa in quella dell' altro: ciò dicesi *lardellare* i salsiccioni. È necessario che un salsiccione non oltrepassi l' altro in alcun senso, e se ciò non si sia ottenuto con la operazione sopradescritta, occorrerà togliere il secondo salsiccione, e far da capo. In questo caso l' artigliere seduto dirige l' operazione e rettifica la falsa posizione che gli altri potrebbero dare al salsiccione che tengono.

Terminato di picchettare il primo salsiccione, si picchetta il secondo al modo stesso del primo, mettendo i picchetti fino a due piedi dal suo estremo, qualora se ne debba situare un terzo. Si riempie con terra ben battuta il di dietro di questo salsiccione onde preparare lo spazio per situare i salsiccioni del secondo ordine. V. N.

Terzo, quarto, ec: salsiccione del primo ordine.

102. Il terzo salsiccione, non che gli altri del primo ordine, si situeranno nel modo stesso del secondo. Si segherà verticalmente l' estremo dell' ultimo salsiccione, perchè copra esattamente, senza sorpassarlo, il primo salsiccione del fianco corrispondente. Si batteranno con molta cura le terre poste lor dietro, subito dopo finito di picchettarli.

Salsiccioni del secondo ordine del lato interno.

103. I salsiccioni del secondo ordine si situeranno come quelli del primo, o sia, il primo, e l' ultimo saranno tagliati verticalmente per unirsi perfettamente a' salsiccioni del corrispondente fianco. Essi avranno una ritirata di 3 a 4 pol. secondo che i salsiccioni abbiano 10 o 12 pol. di diametro: si picchetteranno in modo che i picchetti situati verticalmente nel loro mezzo penetrino fino a' salsiccioni del primo ordine, e vadano pure fino al suolo. In fine si batterà bene la terra che si mette dietro ad essi.

104. La irregolarità de' salsiccioni impedisce sovvente di determinare partitamente la ritirata che quelli di ogni ordine debbono avere, perchè la scarpa totale sia 2/7 dell'altezza. Per istabilire con precisione tale scarpa si adopera ordinariamente il seguente metodo.

Con delle strisce di legno si formi un triangolo rettangolo di legno, *A B C* (fig. 12), il cui lato *A B* sia di 7 piedi, altezza del lato interno del parapetto, e *B C* di 2 piedi ch'è 2/7 di tale altezza, e si situi in modo che il punto *A* essendo sul terrapieno, *A B* sia verticale: il che si esegue con l'ajuto del piombino. In questa posizione il lato *A C* indica la scarpa, e tutti i salsiccioni degli ordini del rivestimento devono essere tangenti ad esso lato.

Salsiccioni del terzo, quarto, ec: ordine del lato interno.

105. I salsiccioni del terzo, quarto, ec: ordine del lato interno del parapetto si situeranno nel modo stesso di quelli del primo, e del secondo ordine: i salsiccioni del terzo e degli altri ordini impari in generale saranno situati esattamente sopra quelli de' fianchi dell'ordine inferiore, senza nuocere al declivio; quelli del secondo ordine, e degli altri ordini pari si appoggeranno alla parte di dietro de' corrispondenti salsiccioni degli stessi fianchi, i quali saranno appoggiati su quelli dell'ordine inferiore del lato interno.

106. Per tutti gli ordini del rivestimento, e particolarmente per quello della ginocchiera, si deve evitare di lardellare i salsiccioni sotto alle aperture interne delle cannoniere, e fare in modo che le unioni de' salsiccioni di un ordine qualunque non corrispondessero con quelle dell' ordine inferiore, e superiore. E ciò per cagioni che non abbisognano di essere accennate.

107. Quando i picchetti non abbiano le dimensioni prescritte (99), le terre siano leggiere, e si tema la loro spinta, oppur quando la batteria debba durare qualche tempo, per dare al ri-

vestimento una maggiore solidità s' impiegano delle ritorte di ritenuta, o sia s' involge il salsiccione da distanza a distanza con una ritorta molto forte che si attacca ad un picchetto dentato, piantato nell' interno del parapetto, in modo che rimanga tesa, e perpendicolare al salsiccione (fig. 41.)

Idea della traccia delle cannoniere.

108. Quando il rivestimento del lato interno del parapetto sarà giunto all' altezza della ginocchiera (3 piedi 8 pol.) si tracceranno le cannoniere. Per fare ciò si segneranno prima con picchetti i centri delle aperture interne; e si determineranno in seguito le direttrici. Quando il punto che si dovrà battere è visibile, sarà facile di segnare le direttrici, bastando di piantare de' picchetti nella direzione di quello che segna il centro dell' apertura interna di ogni cannoniera, e del punto che si deve battere. Ciò pertanto eseguire non puossi la notte, o in tempo nebbioso.

109. Per tracciare le direttrici allorquando gli oggetti da battere non sono visibili, si fa uso della direttrice di una cannoniera diretta (8): che in ogni batteria ve n' è almeno una. Sia dunque *A C* (fig. 32) la traccia del lato interno di una batteria, *B* l' oggetto che si vuole battere, *A* e *C* i centri di due cannoniere contigue, di cui la prima è diretta. Nel triangolo rettangolo *B A C*, essendo conosciuti *A C* e *B A* si troverà per mezzo della trigonometria l' angolo *B C A*, e si avrà *B C* che è la direttrice cercata. Ma tale operazione non potendosi praticare in campagna, ove mancano gli strumenti, e le tavole de' logaritmi, si fa uso invece di un altro metodo puramente geometrico, e che ha pure il vantaggio di essere generale.

Quando un pezzo in batteria è diretto al punto *B* (fig. 32), il suo asse si ritrova nel piano verticale che passa per *B C*; ma sparato non si potrebbe rimetter nella stessa posizione che dopo molto tempo, e molta difficoltà, senza una precauzione, la quale consiste nel situare un pezzo di legno *M N* di 8 piedi

di lunghezza, e 8 pol. di riquadratura, in modo che una delle sue estremità M tocchi il parapetto, e l'angolo $M I B$ sia retto; a questo pezzo di legno, che si chiama *battente*, si appoggiano le ruote dell' affusto. Per dargli questa posizione si prende una cordella della lunghezza del battente, si raddoppia, e si distende da M in I, e si ha il punto I del centro che si situa sulla direttrice. In un punto D qualunque di questa direttrice si fissano due cordelle di eguale lunghezza $M D$, $N D$; si fa muovere il battente intorno al punto I, finchè queste siano ben tese: allora il battente sarà perpendicolare alla direttrice.

Or se si suppone che la linea $B C$, di cui trovar si deve la direzione, sia tracciata, facilmente si fisserà il battente, come si è detto sopra. Allora i due triangoli $B A C$, ed $M C I$ essendo simili, daranno la seguente proporzione:

$M I : A B = C I : C A$, ovvero

$\frac{M N}{2} : A B = C I : C A$. Onde segue:

$$C I = \frac{\frac{M N}{2} \times A C}{A B} = (4 \text{ piedi}) \frac{A}{K} = X$$

denotando $A C$ con A, $C I$ con X, ed $A B$ con K, ed osservando che siccome $M N$ è uguale a 8 piedi la sua metà sarà 4 piedi.

Se si trattasse della seconda cannoniera obliqua si avrebbe $X = (4 \text{ piedi}) \frac{2 A}{K}$, se della terza $X = (4 \text{ piedi}) \frac{3 A}{K}$ ec.

dunque in generale si avrà $X = \frac{(4 \text{ piedi}) (N - 1) A}{K}$,

equazione che fa conoscere che per ottenere la distanza del centro del battente al parapetto, *bisogna moltiplicare la metà della lunghezza del battente per l' intervallo del centro della cannoniera diretta al centro della cannoniera obliqua, diviso per la distanza del centro della cannoniera diretta al punto che si vuole battere.*

Essendo determinata questa distanza, si situerà il battente in modo che uno de' suoi estremi tocchi il parapetto, ed il suo centro se ne allontani della già trovata distanza; dal punto I, con uno squadro di corda, si menerà una perpendicolare al battente, e si avrà la direttrice cercata.

L'equazione precedente è generale, potendosi applicare ancora al caso della cannoniera diretta: in fatti, nella data ipotesi, il battente poggiando al rivestimento per tutta la sua estensione, X esser deve eguale a zero. Ora per essere $X = 0$ dee necessariamente essere $A = 0$ ovvero $N - 1 = 0$; giacchè 4 piedi è una quantità positiva che non può annullarsi. L'una o l'altra di tali condizioni fa rientrare nel caso della cannoniera diretta.

Allorchè in questa equazione, si fa successivamente $N = 1$, $N = 2$, $N = 3$, ec: X aumenta in proporzione; quando X è piccolissimo si può trascurare, essendo la cannoniera quasi diretta.

110. Il metodo accennato si può applicare a tutti i casi; ma porta l'inconveniente di doversi determinare una piccola estensione per mezzo di un'altra molto grande. Conviene perciò fare uso del seguente metodo, che per altro si dovrà ricominciare per ogni direttrice, acciocchè sia meno soggetto ad errore.

Si prenda di là del punto C (fig. 33) una distanza qualunque $C D$, per esempio di 6 piedi, e dal punto D si alzi $D G$ perpendicolare ad $A D$, facendo uso di uno squadro di corda; dovendo il suo prolungamento incontrare necessariamente quello di $B C$, che si suppone tracciata. Sia F il punto dell'incontro. I due triangoli simili $B A C$, e $C D F$ danno la proporzione

$$A C : C D = A B : D F$$

di cui conosciuti i tre primi termini si avrà $D F$. Calcolata la lunghezza di questa si trasporti su $D G$, e riunendo i punti F e C si avrà la direttrice cercata. Siccome le direttrici sono necessarie per la costruzione delle spianate, perchè non perdano la loro direzione, si segneranno nell'interno della batteria con due o tre buoni picchetti per ognuna che si conficcheranno fino al

livello del terreno. Ora rimangono a tracciarsi le altre parti della cannoniera.

Apertura interna.

111. L'apertura interna esser deve grande abbastanza perchè la volata del pezzo vi entri, e vi possa girare con facilità. Essa è stata fissata a 18 pol. pe' pezzi di campagna, ed a 20 pol. per quelli di grosso calibro.

Apertura esterna.

112. Una lunga esperienza ha dimostrato che la lunghezza dell'apertura esterna dev'essere eguale alla metà della lunghezza del piano della cannoniera. Si è costantemente osservato che quando un pezzo tira dietro un parapetto senza cannoniera, il settore di esplosione forma in poco tempo uno scavamento che ha precisamente la forma di una cannoniera attuale, e la cui larghezza esterna è la metà della lunghezza.

Piano della cannoniera.

113. Il piano inferiore della cannoniera aver dee un pendìo ad oggetto di scoprirsi bene il bersaglio: nello stabilirlo è d'uopo aver mente alla necessità di coprirsi il più che si può da' colpi nemici, ed alla cura che aver si dee della conservazione degli affusti, i cui soprorecchioni soffrono ne' tiri eseguiti con angoli d'inclinazione assai grandi. Su queste basi si è limitato tale pendìo al sesto. Nelle scuole di artiglieria questa inclinazione è ordinariamente di un pollice per ogni 3 piedi e si dà dall'interno all'esterno quando il tiro è orizzontale, o inclinato all'orrizzontale; e dall'esterno all'interno, quando l'oggetto da doversi colpire è più elevato della batteria, ovvero quando tirar si deve a rimbalzo.

Guance della cannoniera.

114. Le guance delle cannoniere erano dapprima due piani che passavano per l'estremità contigue delle aperture interna ed esterna della cannoniera, e che avevano lo stesso pendio della scarpa interna del parapetto. Volendosi conservare la minore apertura possibile alla cannoniera dalla parte interna, e slargarne il vano, onde le guance ne fossero meglio guarentite dal settore di esplosione, si è immaginato sostituire a que' piani due superficie curve inclinate verso la parte esterna del parapetto di tre di altezza sopra uno di base. Le intersezioni di tali superficie col piano della cannoniera, col pendio, e colle scarpe interna ed esterna, non sono linee rette, sebbene nella pratica si considerino come tali.

Traccia grafica della cannoniera

115. Due sono i casi: o la cannoniera è diretta, o è obbliqua.

Nel primo caso, sia SZ la direttrice (fig. 24.) e G il centro dell'apertura interna della cannoniera. Se da questo punto si prenda $GC = GB = 9$ o 10 pol. (111), si avrà BC lato dell' apertura interna, o prima linea del piano della cannoniera. Il lato esterno FH, o la seconda linea del piano suddetto, si ottiene cercando l' intersezione del piano dalla scarpa esterna del parapetto con un piano che passa per $B\ C$ ed inclinato del sesto, ch' è quello della base della cannoniera. Per avere tale intersezione si prolunga $B\ C$ in D, si tira $D\ E$ inclinata del sesto, $D\ E$ sarà la traccia del piano della cannoniera sul profilo. Il punto E è la traccia del suo lato esterno sul profilo stesso: questo lato si dovrà quindi trovare sulla linea indefinita $E\ H$ tirata dal punto E parallela a $B\ C$. Prendendo adunque $K\ H = K\ F = 1/4\ G\ K$ (112), si avrà la linea cercata $F\ H$, e riunendo i punti C ed H, e B ed F si avranno gli altri lati del piano della

cannoniera. Tutto ciò si esegue facilmente sul terreno; ma non è lo stesso per le superficie curve che formano le guance.

Ognuna di esse è composta da quattro lati.

1.° Il lato BF, e CH che hanno comune col piano della cannoniera.

2.° Il lato situato nella scarpa interna del parapetto.

3.° Quello nella scarpa esterna del parapetto.

4.° Quello nel pendìo superiore del parapetto.

Il primo di essi lati è già conosciuto; il secondo BT, situato nel tempo stesso sulla scarpa interna del parapetto, e sul piano verticale che passando pel punto B è perpendicolare al sopracciglio del parapetto, è facile a trovarsi; il terzo FR, situato sulla scarpa esterna del parapetto, presenta qualche difficoltà. Si osservi primitivamente che il lato FR, essendo l'intersezione della scarpa esterna del parapetto con la superficie curva che passando per BF, è inclinata di uno di base, su tre di altezza (113); F è uno de' suoi punti, e conseguentemente per conoscere questa linea, basterà di determinarne un' altra.

Se per BC si mena un piano orizzontale, la sua traccia sul profilo sarà DMI; esso segherà il piano della scarpa esterna e la superficie curva di cui si tratta in un punto dell' intersezione di queste due ultime superficie, ch'è precisamente il lato cercato. Questo punto si projetterà in M, intersezione della traccia DM del piano orizzontale, con xy, traccia della scarpa esterna. Per conseguenza, la projezione orizzontale del punto ove il lato che si cerca viene a passare pel piano orizzontale che passa per DM, si troverà in qualche parte sulla linea MPQ. Non si deve dunque fare altro che procurarsi un' altra linea che contenga questo punto. Or siccome tale punto si deve trovare sì nella superficie curva che possa per BF, la cui inclinazione è di uno di base su tre di altezza, come nel piano orizzontale che passa per BC; esso sarà uno de' punti della loro intersezione. Per avere questa intersezione, di cui B è già uno dei punti, dal punto B si menerà una tangente BV al cerchio de-

scritto col centro F e col raggio $F V$ eguale ad 1/3 $E I$. Questa tangente sarà evidentemente la projezione orizzontale della cercata intersezione, o sia quella del piano orizzontale, e del piano inclinato di uno di base su tre di altezza. In fatti essendo V il punto del contatto, sarà $F V$ perpendicolare a $B V$ (geometria) ch' è una orizzontale del piano. Dunque $F V$ è una linea che ha il più gran pendio. Or la differenza di livello tra F e V (nello spazio) essendo $E I$, si comprende bene che la linea $V F$ esser deve $\frac{E I}{3}$. Dunque la tangente menata dal punto B al cerchio in quistione è al certo la projezione orizzontale dell' intersezione del piano orizzontale e del piano inclinato di uno di base su tre di altezza. Laonde il punto O, intersezione di questa linea con $M P Q$, è la projezione del punto ove il lato della guancia che si cerca viene a passare pel piano orizzontale che passa per D. Per la qual cosa se si uniscono i punti O ed F, la linea $O F$ sarà il lato che si cercava. Questa linea indefinita non si prolungherà di là dal punto F, e del punto R nel quale essa incontra il ciglio del parapetto. Il quarto lato della guancia o sia il superiore si ottiene unendo i punti T ed R.

Si potrebbe fare uso di un' altro metodo per trovare $F R$. In fatti siano $B C H F$, e $D E$ (fig. 28) le projezioni orizzontale, e verticale del piano della cannoniera. L' intersezione di questo piano con quello del terreno, supposto orizzontale, sarà evidentemente la linea indefinita $L L M$, ed il punto L sarà quello in cui la linea $B F$ incontrerà il terreno. Ciò posto, se col centro F e con un raggio eguale ad un terzo di $E I$ si descriva un cerchio, è chiaro che questo cerchio sarà la base di un cono il cui vertice avrà per projezione orizzontale il punto F, e per projezione verticale il punto E, le cui generatrici saranno inclinate di uno di base su tre di altezza, giacchè l' altezza del cono essendo $E I$, il raggio della base è il terzo di $E I$. Or se dal punto L si mena una tangente al cerchio, è chiaro che la linea $L V$ sarà la traccia del piano tangente al cono,

menato per la linea di cui $B\ F\ L$, e $D\ E\ M$ sono le projezioni, e che passa pel suo vertice, e pel punto B. Or siccome le generatrici del cono sono inclinate al terzo, così il piano tangente ad esso cono avrà la stessa inclinazione. Questo piano tangente taglierà il ciglio del parapetto in N, ed anche in F. Dunque $N\ F\ R$ sarà la traccia dell' intersezione del piano della guancia colla scarpa esterna. In vece di cercare l' intersezione del piano della cannoniera col terreno, si potrebbe descrivere al punto B un cerchio col terzo di $D\ q$, ovvero in un punto qualunque A della linea $B\ F$ descritto un cerchio il cui raggio sia eguale ad 1/3 di $P\ T$, tirata la $V\ V'$ tangente a' due cerchi. Essa determinerà il punto N. Il resto come si è detto di sopra.

Per avere in grandezza naturale, la linea le cui projezioni, orizzontale, e verticale sono $F\ R$, ed $y\ E$, si menerà dal punto R la linea $R\ N'$ parallela a $q\ P\ I$, col punto R come centro, e col raggio $F\ R$, si descriverà un' arco di cerchio che incontrerà $R\ N'$ in un punto che si projetterà sul piano verticale. Questo punto, nella fig. 28, si confonde col punto F, in modo che la linea cercata è $y\ E$.

Questo secondo metodo è facilissimo a mettersi in pratica, facendo il piano della cannoniera orizzontale, o quasi tale, e descrivendo, con un picchetto ed un piccolo capo di cordella, da' punti R ed F i cerchi in quistione. V. N.

Questa guancia sarà dunque determinata. La superficie curva si può concepire generata di due maniere: 1.° da una retta che si muova sulle linee $R\ F$ e $B\ T$ (fig. 24) in modo che le divida in parti proporzionali; 2.° da una retta che si muova sulle linee $T\ R$ e $B\ F$, in modo che le divida ancora in parti proporzionali.

Quando le guance esser debbono rivestite con salsiccioni, o zolle, si fa uso della prima di tali generazioni, e si fa uso della seconda allorchè debbono esserlo con gabbioni, o graticci.

Traccia in rilievo delle guance delle cannoniere.

116. Colla traccia grafica risultata dalle precedenti operazioni è facile tracciare le guance delle cannoniere anche in rilievo, sieno qualunque i materiali che rivestirle debbono. A' punti *A* e *T* (fig. 24) si pianteranno due picchetti verticali della lunghezza eguale ad $x'y'$, eguale a 3 piedi 4 pol. ed a' punti *H* ed *F* se ne pianteranno due altri della lunghezza *E y* eguale a 5 piedi; questi ultimi avranno una doppia inclinazione, l' una nel senso del pendìo esterno del parapetto, e l' altra di uno di base su tre di altezza. Si fisseranno delle cordelle alle rispettive estremità de' primi e de' secondi picchetti. Esse rappresenteranno nello spazio le linee *B F* e *T R*. Tutti gli oggetti resistenti che devono formare il rivestimento delle guance verranno situati in modo che i salsiccioni, e le zolle siaro tangenti a' picchetti, e gli altri come gabbioni, e graticci, tangenti alle cordelle (123, 154, 133, 142) V. N.

Traccia delle cannoniere oblique.

117. Nel secondo caso, allorchè la cannoniera sarà obliqua, è chiaro che la sua forma si dovrà avvicinare il più che si potrà a quella della diretta; o sia bisognerà per quanto è possibile costruirla in modo che il cannone situato nella cannoniera obliqua, come esser deve per isparare, abbia la sua bocca lontana dalle guance quanto l' ha nella cannoniera diretta.

Ciò posto, menate da' punti *G* e *K* (fig. 25) le perpendicolari *E I* ed *M N* alla direttrice *Z S*, se si prende su queste rette $G\ I = G\ E = 9$, o 10 pol., $K\ M = K\ N = 1/4$ $G\ K$ (111, 112), e pe' punti *I*, *E*, *M*, ed *N* si menano delle parallele a *Z S*; le loro intersezioni colle linee *B C* ed *F H*, fisseranno le aperture interna ed esterna della cannoniera. Si segneranno le linee *B F* e *C H*, e le rimanenti parti della cannoniera si termineranno come nella cannoniera diretta, sia per la traccia grafica che per quella in rilievo.

118. Qualche volta la cannoniera deve essere tanto obliqua che la volata del pezzo non possa entrarci quanto basta per la conservazione delle guance, di 7 in 8 pol. almeno. Deesi allora dare al pendìo interno del parapetto, nella estensione della spianata, una direzione perpendicolare alla direttrice. Queste batterie prendono il nome di batterie a dente, e la loro costruzione ha molta difficoltà. Ma fortunatamente assai di rado avviene che se ne debba fare uso, ed esse differiscono dalle altre per la sola traccia del lato interno, essendo ad esso parallelo quello esterno V. N.

119. Quando si traccia il piano di una cannoniera, sovente non si hanno righe molto lunghe per poter marcare la linea $F\,H$ (fig. 24). Ciò avvenendo si può fare uso di una piccola, che si situa secondo $F'\,H'$, ad una distanza $G\,O'$ conosciuta. Se si prolungano le rette $C\,H$, e $B\,F$ che si suppongono tracciate, esse s'incontreranno nello stesso punto Z della direttrice; i triangoli $Z\;O'\,H'$ e $Z\,K\,H$ essendo simili, si determinerà facilmente il punto H' e quindi il punto H. Lo stesso sarà de' punti F' ed F. I punti Z e G essendo poco lontani, vista la poca estensione dell'apertura interna relativamente all'apertura esterna, si può, senza errore sensibile, stabilire la proporzione per $G\,O'$ ...

Maschera — sua costruzione.

120. Prima di lavorare a' rivestimenti delle guance di una cannoniera, è necessario coprirsi da' fuochi del nemico: a questo effetto si stabilirà sulla berma, avanti ad ogni cannoniera, un'opera di gabbioni, ec., che si chiama *maschera*. Questa si costruisce con sei o otto gabbioni ripieni di fascine o di terra; che si situano in piedi sulla berma da ogni lato della direttrice: vicino a tali gabbioni, dalla parte della cannoniera, si ammonticchiano delle altre terre, e la maschera è terminata.

Qualche volta basta alzare sulla berma un masso di terra, avanti ad ogni cannoniera; ma esso guarentisce da' fuochi del ne-

mico molto meno della maschera di gabbioni, ed incomoda molto più la costruzione delle guance, e maggiormente la traccia delle cannoniere oblique. Può anche essere pericoloso quando la terra è frammischiata di ghiaja.

Sgomberamento delle cannoniere.

121. L' operazione con la quale si aprono le cannoniere si chiama *sgomberamento delle cannoniere*: quando la batteria è terminata, si rovescia la maschera nel fosso, ed ordinariamente pochi colpi di cannone bastano a farlo.

Rivestimento delle guance delle cannoniere.

122. Le guance delle cannoniere si rivestono cogli stessi materiali, che servono al rivestimento del lato interno, cioè con salsiccioni, gabbioni, graticci, zolle, ec.

Dopo quello che si è detto (116) quando si tratterà di rivestire le guance delle cannoniere con salsiccioni, o zolle, si farà uso della prima generazione; quando poi si dovrà rivestirle di graticci, o di gabbioni si farà uso della seconda.

Rivestimento delle guance delle cannoniere con fascine, o salsiccioni.

123. Allorchè i due picchetti che fissano le due generatrici della prima generazione saranno situati (116) seguendo le linee *BF* e *CH* (fig. 24) si faranno due canaletti a' quali si darà un declivio eguale a quello della base della cannoniera, che al più è un sesto (113). Si taglieranno verticalmente gli estremi di due salsiccioni, se ne situerà uno in ciascuno de' due canaletti, in modo che l' estremo segato sia poggiato ad uno de' salsiccioni de' merloni e si pareggi con esso, e l' altro estremo sia tangente al picchetto generatore. Si fisseranno tali salsiccioni con

buoni picchetti situati a distanze proporzionate alla loro forza, e si batterà la terra che si metterà dietro ad essi.

Il secondo salsiccione di ciascuna guancia si situerà come al primo o sia l'estremità segata poserà verticalmente, e totalmente su quella del primo, pareggiandosi bene co' salsiccioni de' merloni, senza sorpassarli, nè essere sorpassato, e che l'altra estremità sia tangente al picchetto generatore.

Se questi picchetti sono stati ben disposti, il secondo salsiccione, ad incominciare dal suo estremo segato, si allontanerà a poco a poco dal primo, finchè l'altra sua estremità non faccia che toccare quella del primo che gli corrisponde.

Il terzo salsiccione si situerà sul secondo nel modo stesso che questo sul primo, e così successivamente qualora, in ragione della dimensione de' salsiccioni, se ne dovesse impiegare un quarto per terminare di dare alla guancia l'altezza che aver dee. Situato un salsiccione, si fisserà con picchetti, e si batteranno le terre dietro di esso prima di posargliene un altro sopra, come si è fatto pel primo.

Sul luogo stesso si segheranno gli estremi de' salsiccioni dalla parte dell' apertura esterna della cannoniera, in modo da metterli nello stesso piano del pendio esterno del parapetto. Qualora i salsiccioni non fossero tanto lunghi che potessero arrivare al suddetto pendio esterno, s' impiegheranno delle zolle, ec. (*)

124. Mentre che si sta facendo il rivestimento delle guance di una cannoniera, si continua quello della scarpa interna, e de' fianchi del parapetto, e seguendo quanto si è detto (105) si darà alle terre della parte superiore del parapetto il pendio che dovranno avere per facilitare lo scolo delle acque, e si batteranno bene; così sarà terminato il parapetto (fig. 41 e 45).

(*) Per mantenere nella loro posizione verticale gli estremi de' salsiccioni che sono stati segati, impiegar si potrebbero due forti picchetti ben ritti piantati a dritta ed a sinistra dell' apertura interna, e ad una distanza eguale a quella della grossezza di un salsiccione de' merloni.

Rivestimento del lato interno del parapetto con gabbioni.

125. Quando il lato interno del parapetto abbia 7 piedi di altezza, e rivestir si debba interamente di gabbioni, sarà utile farne costruire de' particolari di 3 piedi 8 pol. almeno di altezza, onde due ordini facciano la domandata altezza, ed il primo abbia quella della ginocchiera. Ma siccome generalmente non si può disporre che di gabbioni di trincea, così si descriverà il modo come se ne debba fare il rivestimento di una batteria.

Rivestimento del lato interno con gabbioni, essendo la batteria senza cannoniere.

126. Se la batteria è senza cannoniere, nella direzione della lunghezza del lato interno del parapetto al di dentro, o al di fuori della traccia, secondo le dimensioni della batteria, si situerà un primo ordine di gabbioni posti a contatto, mettendone dapprima uno al centro, e due agli estremi, con le punte dalla parte del suolo, ed inclinati di 4 pol. circa. Questa inclinazione è minore di quella ch'è stata prescritta per la scarpa interna (57) perchè i gabbioni offrono maggiore resistenza de' salsiccioni, e perchè un pendio più forte non permetterebbe situar de'gabbioni negli angoli: si dovrebbe allora unire il lato interno co' fianchi per mezzo di zolle o di altri materiali, che nuocerebbero all'eleganza dell' opera.

Situati i gabbioni di quest' ordine, si riempiranno di terra che si batterà secondo che si andrà mettendo: si batterà egualmente la terra, che si metterà intorno ad ogni gabbione dalla parte del parapetto. Per conservare la stabilità di questi gabbioni, si fermeranno con ritorte di ritenuta, o pure si pianterà nell' interno di ognuno di essi un forte picchetto, nella direzione dell' asse, facendolo entrare bastantemente nel terreno.

127. Si situeranno i gabbioni del secondo ordine come quelli del primo, avvertendo solo che ogni gabbione di quest' ordine

poggi su due del primo, e che abbia una ritirata della metà del suo diametro, o sia di 9 pol.: si riempiranno pure di terra ben battuta, e si fermeranno come quelli dell' ordine sottoposto.

128. Per compire l' altezza del lato interno, si coroneranno i gabbioni superiori con un ordine di salsiccioni, che si fermeranno con picchetti distanti tra loro di 18 pol., e che si conficcheranno verticalmente nel loro centro, finchè entrino nella terra de' gabbioni. Ciò si potrà fare ancora con terra, alla quale si darà un piccolo pendio dalla parte de' gabbioni.

129. Il rivestimento de' fianchi del parapetto si eseguirà coi gabbioni al modo stesso di quello del lato interno. Il rivestimento di gabbioni è molto adattato per le batterie de' mortari, e dei petrieri (fig. 43).

Rivestimento del lato interno di una batteria con cannoniere.

130. Quando il parapetto dovrà contenere cannoniere, si stabilirà il primo ordine di gabbioni, come si è detto precedentemente, e si giungerà all' altezza della ginocchiera, con un ordine di salsiccioni che si situeranno su' gabbioni in modo che le loro superficie formino un solo piano; e tali salsiccioni saranno fissati con picchetti: dietro di essi se ne situeranno degli altri in second' ordine, ed i primi si legheranno a' secondi, acciocchè le terre de' merloni non trapelino.

Sul piano di questi due ordini di salsiccioni situerassi un secondo ordine di gabbioni in modo che i loro assi corrispondano al punto di contatto de' due salsiccioni sottoposti, avendo la stessa inclinazione di quelli dell' ordine inferiore: si riempiranno ancora di terra ben battuta, e si fermeranno egualmente con ritorte di ritenutà, o con picchetti.

Si serrerà questo secondo ordine di gabbioni in modo da dare alle cannoniere un' apertura interna di 18 o 20 pol. (111), e quando tali aperture esser debbono di 30 pol. (169) bisognerà

forzosamente impiegare alcuni gabbioni di 20 pol. almeno di diametro.

131. Il rivestimento de' fianchi del parapetto si farà della stessa maniera di quello del lato interno.

Rivestimento del lato interno con gabbioni, e salsiccioni.

132. Il rivestimento del lato interno del parapetto può farsi parte di gabbioni, e parte di salsiccioni. In questo caso per maggiore solidità si useranno i gabbioni di preferenza per rivestimento della ginocchiera (fig. 42).

Rivestimento delle guance della cannoniera con gabbioni.

133. Dopo di aver segnate con picchetti le due generatrici della prima generazione (116), si distenderanno due cordelle attaccandole alle estremità rispettive di essi picchetti. Tali cordelle rappresenteranno le due generatrici della seconda generazione (115): si situeranno i gabbioni tangentemente alle cordelle, il che non potrà farsi che torcendoli, ed immergendoli nel terreno più da un lato che dall' altro. Si riempiranno di terre ben battute, e si fermeranno con picchetti, o ritorte di ritenuta (fig. 46).

Se l' altezza de' gabbioni non fosse sufficiente ad eguagliare quella della guancia, si supplirà con terra il cui pendìo sarà dalla parte de' gabbioni.

134. In vece di fissare le generatrici delle due generazioni, come si è detto di sopra, basterà per lo più situare un gabbione verticalmente all' apertura interna, ed un altro a quella esterna dando a questo una doppia inclinazione, una cioè nel senso del pendìo esterno del parapetto, e l'altra di uno di base su tre di altezza dalla parte del merlone, e poi situare gli altri gabbioni nella direzione di questi due.

135. I gabbioni sono preferibili pe' rivestimenti ad ogni altro materiale, perchè si situano facilmente, ed in minor tempo; resistono molto più alla spinta delle terre, e si rimpiazzano più prontamente. Perciò, semprechè le circostanze lo permetteranno, il rivestimento delle guance delle cannoniere dovrà farsi di gabbioni.

Rivestimento con graticci del lato interno del parapetto di una batteria senza cannoniere.

136. I graticci si fanno di qualunque dimensione (41). Suppongasi ora che quelli di cui si può disporre abbiano 6 piedi di lunghezza, e 3 piedi 8 pol. almeno di altezza.

Lungo la traccia del lato interno si situerà un primo ordine di graticci, cominciando dal metterne uno nel mezzo, e due agli angoli (quelli degli angoli dovranno avere la forma di trapezio); si ligheranno bene insieme, e per mezzo di ritorte di ritenuta si darà loro il pendìo convenevole, e si batteranno forte le terre che verranno messe dietro di tali graticci.

137. Si situerà un secondo ordine di graticci in modo che ogni graticcio di questo ordine corrisponda a quello del primo, che i loro picchetti penetrino di 6 pol. nel tessuto di questi, e che abbiano la stessa inclinazione. Si legheranno insieme lateralmente, e con quelli sottoposti, e si fermeranno con ritorte di ritenuta.

Avanti ad ogni giuntura verticale si pianterà un picchettone di 9 piedi di lunghezza su 3 a 4 pol. di riquadratura, che si conficcherà 2 piedi nel terreno naturale: si darà a tali picchettoni lo stesso pendìo de' graticci, e si fermeranno con ritorte di ritenuta situate ad eguale distanza. Se per la spinta delle terre si temesse che i graticci si piegassero, o si torcessero, si potrà anche piantare un picchetto avanti al centro di ognuno di essi fermandoli egualmente con ritorte.

138. In vece di situare i graticci del secondo ordine, come

si è detto sopra, si potrebbe dar loro una ritirata di circa un piede su quelli del primo; ma il rivestimento sarebbe meno solido del precedente.

Tali rivestimenti convengono alle batterie di mortari, e petrieri.

Rivestimento con graticci del lato interno di una batteria con cannoniere.

139. La ginocchiera si farà con un ordine di graticci, ed il rimanente del rivestimento con zolle. Si eviterà che l'unione dei graticci sia al di sotto delle aperture delle cannoniere.

140. Ne' due precedenti casi, il rivestimento de' fianchi del parapetto si farà come quello del lato interno: i graticci che si metteranno agli angoli de' fianchi avranno anche la forma di trapezio.

141. Questa specie di rivestimento, sebbene poco solida, si fa con molta speditezza: s' impiega colle terre leggiere, o quando manca il legname buono per fare gabbioni, o salsiccioni.

Ordinariamente però s' intrecciano i graticci sopraluogo: a quale oggetto, dopo di avere piantato de' picchetti lungo tutta l'estensione della traccia del lato interno alla distanza di 7 a 9 pol. l'uno dall' altro, s' immergeranno nel terreno solido per 18 a 24 pol. Tali picchetti dovranno avere il pendìo, e l'altezza del parapetto. S' intrecceranno quindi i graticci intorno a tali picchetti, impiegando dapprima de' ramoscelli flessibili, onde l'intreccio sia solido alla base. Per evitare gli effetti della spinta delle terre contro il rivestimento, si fermerà ogni picchetto con tre ritorte, di cui una nel mezzo, e le altre verso gli estremi.

Questa maniera di rivestire è così sollecita, che due artiglieri di cui uno intreccia e l'altro prepara i rami, e glie li porge, possono farne in una giornata da 300 a 400 piedi quadrati.

I fianchi del parapetto si rivestiranno con graticci come il lato interno.

Rivestimento delle guance delle cannoniere con graticci.

142. Determinate con picchetti, e cordelle le generatrici delle due generazioni (115, 116), si situerauno i graticci in modo che siano tangenti alle cordelle, si legheranno insieme, e si fermeranno con ritorte di ritenuta.

Quando il graticcio dovrà essere continuato, i picchetti saranno situati tangentemente alle cordelle a distanze di 7 a 9 pol.

Il rivestimento continuato nelle guance non è da preferirsi all' altro, perchè riesce più difficile il ripararlo.

In ambi i casi, quando il rivestimento delle guance delle cannoniere sarà terminato, si pianterà verticalmente un forte picchetto dietro a' primi graticci di ciascuna guancia (fig. 47).

Rivestimento del lato interno del parapetto in zolle.

143. Mancando il legname per fare salsiccioni, gabbioni, o graticci, si farà il rivestimento di zolle. Quelle che s' impiegano ordinariamente hanno un piede in quadrato, su 4 a 5 pol. di grossezza: non facendole di eguale grandezza l' opera ne diverrebbe più solida perchè si attaccherebbero meglio tra di esse, e colle terre del parapetto.

Comunque siasi, dopo di aver livellato, e reso solido il terreno di là dalla traccia del lato interno del parapetto, e qualche volta dopo di avere scavato un canaletto su questo sito, per dare al rivestimento un fondamento più solido, si situerà un primo strato di zolle, con l' erba al di sotto, ed in modo che sorpassino un poco la traccia del lato interno; si stringeranno queste zolle quanto più si potrà, e si batterà la terra che si metterà dietro di esse, finchè giunga al loro livello. Lo stesso si farà per ogni strato.

Qualora il rivestimento aver debba molta regolarità, e nettezza, come nelle batterie di scuola, bisognerà livellare ogni strato di zolle con un righellone ed un archipendolo.

Ogni zolla si fisserà con due, o tre piccoli picchetti, che s'inclineranno un poco verso le terre del parapetto.

144. Il secondo strato di zolle, e tutti gli altri situerannosi come il primo, curando che ogni zolla di uno strato sia situata nel mezzo di due dello strato sottoposto, siccome praticasi co' mattoni delle muraglie.

145. Situati due o tre strati di zolle, converrà tagliarle, onde dar loro il pendìo convenevole; per fare ciò si distenderà una cordella tra due, tre, ec: profili (fig. 12) che si farà posare interamente sullo strato superiore delle zolle che si devono tagliare; si batterà su questa cordella con una pala quadra, finchè la sua traccia sia ben segnata. Parallelamente a questa traccia, e ad 8 linee circa indietro, si situerà un lungo righellone perfettamente dritto. Un uomo salirà sul parapetto, e voltandogli le spalle metterà un piede sul righellone, ed in questa situazione egli taglierà la porzione delle zolle che si trova avanti la traccia della cordella, facendo uso di una pala quadrata, che tenendo pel manico con le due mani, farà strisciare lungo il righellone. Curerà eziandìo di agguagliare gli strati in modo che formino una superficie piana (fig. 44).

146. Si potrebbe preparare ogni zolla siffattamente che posta in opera dasse naturalmente il pendìo richiesto; basterebbe per ciò fare, tagliare ognuna di esse con due piccole tavole, di cui una avrebbe le dimensioni della zolla stessa, e l'altra ne sarebbe più piccola per la quantità che nasce dal pendìo.

Si potrebbe pure, avendosi fretta, dare 3, 2, o 1 pol. di pendìo per ogni piede di altezza di zolle.

147. Facendosi uso di zolle d'ineguale lunghezza, esse situeransi alternativamente, o sia, dopo di aver situata una zolla secondo la sua larghezza, se ne situerà un'altra secondo la lunghezza, e così successivamente. Queste zolle si attaccheranno meglio tra loro e con le terre del parapetto, e quindi l'opera diverrà più solida.

148. Qualora le zolle avessero la forma di cuneo, la ma-

niera di rivestirne il lato interno differirebbe dall' altra solo nel situare i tagli di tali zolle dalla parte delle terre del parapetto. Allora bisogna battere con molta cura le terre che si mettono dietro ad ogni strato, onde facciano corpo co' tagli delle zolle. Questo rivestimento è meno solido de' precedenti.

149. In vece di posare le zolle di piatto, si potrebbero situare per letti perpendicolari alla scarpa: così resisterebbero meglio alla spinta delle terre, ch' è orizzontale.

Osservazioni sul rivestimento di zolle.

150. I rivestimenti di zolle abbisognano di più cura, e di più tempo degli altri rivestimenti, ma essi resistono meglio alle ingiurie del tempo, e non esigono tanto pendìo. Essendo gli angoli le parti deboli, se ne avrà molta cura, rivestendoli con zolle particolari, che siano più lunghe che larghe, in modo da fare più solida la cantonata. Bisognerà raccozzare bene tutte le fenditure, situare le zolle con l' erba dalla parte di sopra al l' entrata del piano delle cannoniere, coronare il rivestimento con uno strato di zolle con l' erba al di sopra, ed inaffiarlo molte volte al giorno, finchè la riunione o l' assodamento delle terre abbia avuto luogo, e l' erba abbia preso radice quando l' opera si faccia nella buona stagione.

151. Per maggiormente consolidare tali rivestimenti, si potrà fare uso di chiavi, come pe' muri di mattoni, o pure impiegare de' rami d' alberi che formino un ventaglio. Quando il rivestimento sarà giunto a' 2/3 della sua altezza, si situeranno, nella direzione del suo pendìo, e a 4 piedi di distanza tra loro, de' picchetti di 3 piedi di lunghezza, che si legheranno con ritorte a picchetti dentati piantati nell' interno del parapetto. I rami saranno fermati da una parte sul mezzo delle zolle, e dall' altra nelle terre del parapetto. Tali rami si situeranno da 9 a 9 piedi l' uno dall' altro, e ad ogni 2 piedi di altezza del rivestimento.

152. Qualche volta si riveste il lato interno, ed il pendio superiore del parapetto con zolle che formano un'impiallacciatura con l'erba al di sopra, che si fissano al rivestimento con piccoli picchetti. Questo rivestimento, ch' è di sola apparenza, non ha alcuna solidità. S' impiega non pertanto con successo nelle terre sabbiose per prevenire gli effetti della pioggia.

153. L' esperienza ha dimostrato che un uomo addestrato, con l' ajuto di un altro uomo, può fare da 200 a 250 piedi quadrati di rivestimento di zolle in dieci ore di fatica: si calcolerà dunque facilmente il numero di uomini necessarj al rivestimento di un parapetto. Pel primo strato ne abbisogneranno due che posano le zolle, i quali dal mezzo del lato interno cammineranno verso gli estremi rispettivi. Gli altri strati saranno messi più prontamente, se per ogni 18 piedi di rivestimento s' impiegano due che posano le zolle, due che le porgono, ed un quinto che le taglia dopo posate, e che batta la terra.

Rivestimento delle guance delle cannoniere con zolle.

154. Gli stessi uomini che situano le zolle del parapetto le metteranno alle guance della cannoniera.

Piantati i picchetti che rappresentano le due generatrici della prima generazione (115, 116), come pe' salsiccioni, si distenderà una cordella legandola all' estremità inferiore di essi picchetti, in modo che tocchi esattamente il piano della cannoniera. Al di fuori di tale cordella si situerà il primo strato di zolle, in maniera che lo sorpassi di un poco, e si picchetterà come pel lato interno. Per ogni strato si distenderà una simile cordella che rappresenterà la corrispondente generatrice, e si taglieranno le zolle come quelle del lato interno (fig. 48).

155. Se i materiali finora detti, che s' impiegano pe' rivestimenti, venissero a mancare, potranno adoperarsi sacchi a ter-

ra, o a lana, tronchi d' alberi, tavoloni, stuoie, corde di paglia, botti, ec.

Rivestimento del lato interno con sacchi a terra.

156. Se i sacchi a terra hanno 30 pol. di lunghezza, e 15 pol. di diametro, ve ne abbisogneranno 4 per ogni 9 piedi di rivestimento, e 6 per un' altezza di 7 piedi. Se ne calcolerà dunque facilmente il numero necessario al rivestimento di un parapetto.

Sulla traccia del lato interno del parapetto si situeranno i sacchi a terra per lungo si stringeranno bene, ed ognuno di essi si fermerà con una ritorta di ritenuta involta alla sua metà, battendo forte le terre, che si metteranno dietro di essi fino alla loro altezza.

Il secondo ordine, ed i consecutivi si situerannnò come il primo, avvertendo di situare il mezzo di ogni sacco di un ordine sull' unione di due sacchi sottoposti, e dando loro una piccola ritirata.

157. Quando si avranno molti sacchi, si situeranno alternativamente uno nel senso della lunghezza, e l' altro della larghezza. Il rivestimento così fatto sarà più solido.

Rivestimento delle guance delle cannoniere con sacchi a terra.

158. Le guance delle cannoniere si rivestiranno con sacchi a terra seguendo un metodo simile a quello accennato pel lato interno, e come viene espresso al n.° (154).

Rivestimento del lato interno con sacchi a lana.

159. Mancando i sacchi a terra si farà uso di sacchi a lana di 3 piedi di lunghezza, ed altrettanto di larghezza, o di 17 piedi di altezza, e 7 piedi di diametro. Questi si situeranno come i sacchi

ro

a terra, si stringeranno con corde, e si fermeranno con ritorte di ritenuta.

Lo stesso si farà per le cannoniere.

Rivestimento del lato interno con tronchi di alberi.

160. Nella direzione della traccia del lato interno del parapetto si farà un canaletto di un piede di profondità, e di altrettanta larghezza, nel quale si situeranno i tronchi l'uno vicino all'altro, che abbiano 9 piedi di altezza compresa la punta che si conficcherà nel terreno solido per un piede, dandogli una inclinazione di 2 piedi dall'interno all'esterno. Il canaletto si riempirà di terra ben battuta: si fermerà ogni tronco con una ritorta di ritenuta situata ad un piede circa dalla sua estremità superiore che all'uopo sarà intaccata.

Quando il parapetto avrà cannoniere, la ginocchiera si farà con tronchi di 5 piedi 8 pol. di altezza.

161. Il rivestimento de' fianchi si farà con corpi d'alberi nel modo stesso di quello del lato interno.

Lo stesso si praticherà per le cannoniere.

162. In vece del metodo suddetto si potrebbero situare i tronchi di alberi orizzontalmente l'uno sull'altro, dando loro la ritirata della metà del diametro: il rivestimento si eseguirebbe più prontamente. In questo caso i tronchi della estremità del parapetto dovran tagliarsi per la metà del diametro formando così un'incastro ove situare quelli de' fianchi intagliati egualmente.

Rivestimento del lato interno con tavoloni.

163. Cotali rivestimenti si fanno con tavoloni che si situano dietro un telajo a forma di cavalletto, i cui pezzi si riuniscono per mezzo d'incastri praticati ne' due montanti.

Le dimensioni di tali pezzi variano secondo le circostanze: la sola ed il cappello avranno ordinariamente da 15 a 18 pol. di

larghezza su 15 pol. di grossezza. La prima ha la lunghezza del parapetto nella sua parte inferiore; ed il secondo quella di un merlone. I montanti avranno 11 pol. di riquadratura, e 6 piedi di lunghezza compresi gl' incastri. I tavoloni infine avranno un piede di larghezza, e 2 pol. di grossezza: la loro lunghezza dipende dalla distanza alla quale si metteranno tra loro i montanti.

164. Nella direzione della traccia del lato interno si scaverà un canaletto per ricevere la sola, che vi si situerà in modo che la sua faccia superiore sia al livello del suolo. Al di dentro ed al di fuori di detto pezzo si pianteranno de' picchetti per fermarlo maggiormente. Si situeranno i montanti, ed i tavoloni secondo che le terre del parapetto si alzeranno: si coroneranno infine i montanti suddetti col cappello, che si fermerà con ritorte di ritenuta. Le guance si rivestiranno di tavoloni seguendo lo stesso metodo.

Rivestimento del lato interno con botti, stuoie, corde di paglia, ec.

165. Le botti eguali di altezza s'impiegheranno come i gabbioni. Si tirerà partito dalle stuoje, corde di paglia, ec. nella maniera che più convenga — V. N.

Rivestimento delle traverse, e de' rivolti ne' terreni orizzontali.

166. Se nel tracciare una batteria, non si sieno potute evitare le traverse, ed i rivolti (77 e seg.) essi rivestiransi nel modo stesso, e cogli stessi materiali impiegati pel parapetto. Le loro dimensioni si dedurranno da' principj medesimi che sono serviti di base nel calcolo di quelle del parapetto.

Le travers sono perpendicolari al parapetto, egualmente che i rivolti; ma a questi si potrebbe dare una direzione obliqua, in modo che i loro angoli fossero ottusi: in questo modo si

avrebbe nella batteria uno spazio maggiore. Siccome le traverse, ed i rivolti si costruiscono nel tempo stesso che il parapetto; così è chiaro che vi abbisognerà un maggior numero di uomini, di strumenti, di materiali, ec.

Rivestimento in un terreno variato.

167. Di raro s'incontra un terreno piano, ed ordinariamente il sito sul quale si deve stabilire una batteria è più o meno irregolare. Da ciò derivano delle variazioni alla traccia, alla costruzione, ed al rivestimento.

Si è già parlato della tracoia, e della costruzione (89): non rimane che a parlare del rivestimento.

Se il terreno è leggermente variato, egli è facile renderlo piano: se lo è di più, si metteranno a livello i siti, ove van situati i pezzi, prendendo per suolo di ogni spianata il piano orizzontale penpendicolare al piano verticale che passa per la direttrice.

Ma se il terreno fosse molto variato, ed a risalti, e non si potesse ridurre, che con molto travaglio, bisognerà necessariamente renderlo livellato parzialmente, ed a diversi piani col soccorso di terre trasportate all' uopo, e di fascine, in modo che per ogni spianata si abbia un terreno piano, e solido di 15 piedi di lunghezza, e 10 piedi di larghezza. Si abbasserà, o si alzerà il suolo finchè sia di 3 piedi 8 pol. (altezza della ginocchiera).

Quando il rivestimento si farà di salsiccioni, si metteranno a livello le porzioni del canaletto che corrisponderanno al sito che occupar deve ogni pezzo, ed il rivestimento di ogni risalto si farà come nel caso del terreno orizzontale. Si uniranno le diverse porzioni del parapetto con rampe, che seguiranno le ineguaglianze del terreno. Lo stesso si farà per le spianate, ma le rampe saranno dolci il più che possibile.

Tali batterie si chiamano *batterie a diversi piani*.

Siccome la costruzione del parapetto è a risalti, non vi è perciò cosa da dire per rivestirlo con gabbioni, graticci, zolle ec.

Articolo VI.

Delle batterie di obici, a rimbalzo, di mortari, di pietrieri, di breccia, blindate, di piazza, a barbetta, di costa, e di scuola.

168. Fin quì si è parlato soltanto delle batterie di cannoni a cannoniere senza distinguerne la specie: conviene ora indicare ciò che riguarda le batterie di cannoni che tirano a rimbalzo, di obici, di mortari e petrieri, di breccia, blindate, di piazza, a barbetta, di costa, e di scuola.

Batterie di obici.

169. Il parapetto di una batteria di obici si traccia, si costruisce, e si riveste, conformemente a' principj indicati per una batteria di cannoni; ma le cannoniere aver debbono alcune modificazioni. L' apertura interna esser deve di 30 pol. in vece di 18 o 20 pol. (111), perchè la lunghezza dell' obice essendo minore di quella del cannone, ed il diametro dell' anima più grande, la volata entra poco nella cannoniera, e perciò le guance sarebbero prontamente distrutte dal settore di esplosione degli obici, se fossero strette quanto quelle de' cannoni. L' apertura esterna è sempre eguale alla metà della lunghezza del piano della cannoniera (112). Le guance si tracciano come pe' cannoni (115, 116): ma il loro rivestimento n' è più semplice. Non s' impiegano ordinariamente che tre gabbioni di trincea per ogni guancia; giacchè il piano della cannoniera in vece di essere inclinato dall' interno all' esterno (113), ha un declivio dall' esterno all' interno di 6, 8, e 10 gradi, o di 3 piedi a 3 piedi 8 pol. per un parapetto di 18 piedi di grossezza nella sua parte superiore: il che rende le guance molto più corte (fig. 26 e 27).

170. I parapetti delle batterie a rimbalzo si fanno come quelli delle batterie di obici; ma l' apertura interna conserva 18 pol. di larghezza pe' piccoli calibri, e 20 pol. pe' grandi (111). Il piano della cannoniera ha un pendìo di 5 a 8 gradi, in vece di 10, ovvero di un pollice di declivio per ogni piede perchè col cannone a rimbalzo si tira con questa elevazione.

Nello stabilire le batterie di obici, e quelle a rimbalzo, bisogna cercare d' infossare il parapetto interamente, o almeno fino alla ginocchiera, onde aversi più solidità nell' opera, e più prontezza nella esecuzione. In questo caso il suolo naturale disposto in declivio di 6 a 10 gradi servirebbe di piano alle cannoniere.

171. Nelle batterie a rimbalzo, tirando i pezzi con 5 ad 8 gradi di elevazione, si potrà alzare la ginocchiera fino a 5 piedi, mettere soli due salsiccioni alle guance, e dare al piano della cannoniera da 6 a 7 pol. di declivio dall' esterno all' interno.

172. Si può ancora fare di meno delle cannoniere, e del rivestimento del lato interno del parapetto: basterà in questo caso, dare al lato esterno una elevazione di 7 piedi, al pendìo superiore del parapetto un declivio dall' esterno all' interno proporzionato all' angolo col quale si vuole tirare; allontanare i pezzi dal parapetto ad una conveniente distanza perchè i projetti passino al di sopra del ciglio, e sopracciglio, e dare alla scarpa esterna ed interna il pendìo naturale delle terre. Se (fig. 49) si fà $DI = 7$ piedi, $KI = GH = 18$ piedi, e l' angolo $DGH = 6$ gradi: si troverà con l'ajuto della trigonometria che $DH = 1$ piede 11 pol. e che HI, o $GK = 5$ piedi 1 pol.

Ora per conoscere a quale distanza dal parapetto bisogna situare la bocca di un pezzo da 24, per esempio, perchè la palla passi 6 pol. di sopra del ciglio esterno, bisognerà dal punto C distante dal punto D di 6 pol. menare CL parallela a DG. È chiaro che questa linea rappresenterà l' asse del pezzo puntato sotto l' angolo di 6 gradi. Dunque la bocca del pezzo si dovrà

trovare in uno de' suoi punti: siccome si sà che quando un pezzo da 24 è puntato con 6 gradi di elevazione, il di sotto della gioja è a 4 piedi 6 pol. dalla spianata; facendosi la linea AB di 4 piedi 6 pol. di lunghezza, ed adattandola nell' angolo BLA perpendicolarmente ad AT si avrà il punto B cercato, ed $AK =$ 10 piedi 2 pol. Dando più di 6 gradi di declivio al pendìo CG, il pezzo si potrà maggiormente avvicinare, e dandogliene meno, allontanare.

Batterie di mortari, e di petrieri.

173. Le batterie di mortari, e di petrieri si tracciano e si costruiscono come quelle de' cannoni, e degli obici; ma con più prontezza, e facilità, non avendo cannoniere. I mortari, ed i petrieri si situano tra loro alla distanza di 15 piedi, e qualche volta di 12 piedi misurata da asse ad asse; e perciò le lunghezze de' parapetti saranno

Per un mortaro. . . . 18 piedi

Per due mortari. . . . 18 piedi + 15 piedi

Per tre mortari. . . . 18 piedi + (15 piedi) 2 .....(52).

La tavola (67) indica i profili per le tre classi di terra, e le formole (K, S^{II}) (91, 93) fanno conoscere il numero di uomini necessarj alla costruzione di tali batterie.

Il lato interno de' parapetti si riveste con salsiccioni, gabbioni, graticci, zolle, ec. (fig. 41, 42, 43, e 44). Quando s'impiegano graticci, il più ordinariamente il graticciato è continuato (44): ma se si abbia molta fretta, si può fare a meno di rivestire questi rivestimenti: perchè basta che si siano coperti con un parapetto solido, poco importa la sua regolarità, essendone lontani sì i mortari, che i petrieri.

Sempre che le località lo permettono, bisogna infossare in tutto, o in gran parte i parapetti di queste batterie, perchè si ha maggiore solidità, e s'impiega minor tempo per costruirle. Si può fare a meno di rivestire il lato interno, quando il parapetto sarà tutto infossato, dando alle terre un declivio conve-

niente; se poi fosse interrato di soli 4 piedi per esempio, basterà, per dargli la sua altezza, situare sul terreno ad un piede o 2 piedi indietro un ordine di gabbioni di trincea, ec.

Batterie di breccia.

174. Le batterie di breccia sono destinate ad aprire i ramparì di un' opera di fortificazione, per facilitarne l' assalto: i loro parapetti non hanno che 12 piedi di grossezza, giacchè il più sovente queste batterie sono formate dal parapetto stesso del coronamento del cammino coperto, e quando si è obbligato a scendere nel cammino coperto, la sua piccola larghezza, e la necessità di battere il ramparo il più vicino che si può al fondo del fosso, impediscono quasi sempre di dar loro una maggiore grossezza.

Pertanto se le circostanze locali permettono di aumentare la grossezza del parapetto, non si mancherà di farlo, visti i pericoli cui sono esposte tali batterie per la loro vicinanza a' fuochi della piazza.

Stabilita come condizione essenziale di dover queste batterie tirare contro il rivestimento a 6 piedi sopra del fondo del fosso, se secco, ed a fior d'acqua se inondato; si scorge che il tirare in breccia, difficilissimo da se, lo diviene ancora maggiormente per questa condizione che assai di raro è possibile compiere. In fatti la bocca di un pezzo da 24, o da 16 in batteria nel coronamento di un cammino coperto, preceduto da uno spalto inclinato di 1/24, non è al di sopra del ciglio dello spalto, e quindi 6 piedi 8 pol. al di sopra del ciglio della contrascarpa, ed a circa 42 piedi di distanza. Dunque la linea del fuoco non incontrerà il rivestimento della scarpa che a circa 18 piedi al di sotto del cordone. Se poi la batteria è situata nel cammino coperto distante 12 piedi dalla contrascarpa, la bocca del pezzo sarà al più di 1 piede al di sopra della contrascarpa, e la linea del fuoco incontrerà la scarpa a circa 12 piedi al di sotto del cordone. In questo modo la scarpa non può battersi

vicino al suo piede. Intanto, si cercherà di battere la scarpa il più che si può vicino al fondo del fosso, specialmente quando questo sarà largo, e profondo, onde procurarsi un riempimento tanto abbondante che colmi il fosso, ed anche lo sorpassi: dappoichè è questo definitivamente il risultamento di tali batterie.

175. La traccia e la costruzione delle batterie di breccia differisce da quella delle altre, solo perchè i parapetti si fanno dalla loro parte interna, e bisogna cercare d' infossarli fino alla ginocchiera. Siccome le opere che si trovano lateralmente a tali batterie ne limitano la lunghezza, così li pezzi si ravvicinano, dando loro al più 12 o 15 piedi di distanza da un asse all' altro (52).

176. Le cannoniere sebbene fatte della stessa maniera di quelle delle altre batterie, pure sono più pericolose, e difficili a costruirsi, a causa delle terre del parapetto e di quelle della zappa che impediscono i movimenti degli artiglieri nella loro costruzione.

Le cannoniere sono tutte dirette: le direttrici si tracciano sul fronte della zappa; si tolgono due o tre gabbioni della zappa che mascherano la cannoniera già data di posizione per mezzo della traccia della direttrice. Il piano della cannoniera esser deve inclinato per vedere bene il punto da battersi, ma di 1/6 al più (113) V. N.

Contrabatterie.

177. Per proteggere le batterie di breccia da' fuochi della piazza non bene estinti, principalmente da quelli de' fianchi dei bastioni, si stabiliscono parallelamente ad essi fianchi, delle batterie chiamate *contrabatterie*. Queste si situano nel coronamento del cammino coperto, o nel cammino coperto, al modo stesso che le batterie di breccia; e si costruiscono egualmente. Quando si può, bisogna dare a' parapetti di tali batterie una grossezza maggiore di quella delle batterie di breccia, giacchè sono più esposte a' fuochi de' fianchi collaterali, che non sono giammai del tutto spenti V. N.

Sportelli di cannoniere.

178. Nelle batterie di breccia principalmente, e nelle contrabbatterie, è importante impiegare le traverse, e gli sportelli delle cannoniere, vista la vicinanza de' fuochi del nemico: comunemente occorre una traversa per ogni due pezzi. Uno sportello poi di cannoniera si compone di una imposta mobile, su i gangheri affissi a' montanti di un telajo applicato al lato interno della batteria. Questi hanno circa 6 pol. di riquadratura, prolungandosi fino al di sotto del battente, nel quale verran praticati degl' intagli per farli passare. I tavoloni dell' imposta avranno circa 2 pol. di grossezza. L' imposta si apre, e si chiude a piacere, allorquando il pezzo va in batteria, o se ne allontani pel rinculo. Si tiene chiusa con un palo di ferro. Lo sportello difende gli artiglieri da' colpi di moschetto (fig. 13) V. N.

Batterie blindate.

179. Le batterie di breccia, e le contrabatterie sono qualche volta talmente esposte, ch' è forza di blindarle. Le blinde sono delle gallerie di legno. I telaj, di cui il legname aver deve da 12 a 15 pol. di riquadratura, hanno diverse altezze per la stessa larghezza; quelli che si situano all' entrata della batteria hanno 9 piedi di altezza, e quelli che sono vicini alle cannoniere ne hanno 7 piedi. Uno sportello o una forte imposta a scorridoja di 2 piedi in quadro chiude l' apertura interna della cannoniera. Le guance rivestite di tavoloni si allontanano dalla direttrice nella proporzione di 1/4 della grossezza del parapetto, come per le altre batterie. La parte superiore di tali batterie è coverta di legname di 12 a 15 pol. di riquadratura, sul quale si mettono da 6 ad 8 piedi di terra. La parte superiore delle cannoniere è anche blindata, e coperta di terra.

180. Nello stesso modo si può blindare ogni altra batteria, ed anche quelle di mortari. In queste ultime non si trascurerà

di fare un buco assai grande, e convenevolmente situato per lasciare passare le bombe, il che non sarà difficile, se si tira con l'angolo di 45 gradi, o con altro qualunque angolo costante.

Batterie di cannoni montati sugli affusti di piazza.

181. Le batterie che armano le piazze si chiamano batterie di piazza; ma noi comprenderemo sotto questa denominazione solo quelle che sono armate con pezzi montati sugli affusti di piazza, a qualunque uso sieno destinati.

L'affusto di piazza differisce molto da quello di assedio: questo è libero sulla spianata, mentre che l'altro è obbligato a girare intorno ad un asse, chiamato *perno reale*, il che gli dà sull'affusto di assedio il vantaggio prezioso di poter tirare su molti oggetti, agendo il pezzo in uno spazio compreso in un angolo di 30 gradi. Si comprende bene che per potere ottener questo effetto, bisogna sopprimere le cannoniere, o pure farle poco profonde, e tali che le guance facciano con la direttrice un angolo di 15 gradi. Questo spazio, che chiameremo *campo di tiro* essendo limitato a 30 gradi, ed essendo il parapetto poco indebolito dalle cannoniere, si potranno situare i pezzi a 12 piedi di distanza da un asse all'altro: su questa base si calcolerà la lunghezza del parapetto (52). Le altre dimenzioni si ricaveranno da' principj già esposti.

Il rivestimento del lato interno, e de' fianchi si farà come per le altre batterie: solo la ginocchiera avrà 5 piedi di altezza in vece di 3 piedi 8 pol. (97). Quest' altezza sarà presa al di sopra del piano superiore de' correnti della spianata, perciocchè un pezzo montato sopra un affusto di piazza, elevasi al di sopra del telaio di 4 piedi 10 pol. ed i rimanenti 2 pol. sono la grossezza de' tavoloni della spianata, e la grossezza del telaio serve a fare che la volata del pezzo passi liberamente al di sopra della ginocchiera.

182. Dopo di avere determinato le aperture interna, ed esterna della cannoniera (111, 112) se ne tracciano le guance in modo che facciano con la direttrice un angolo di 15 gradi; ma siccome possono mancare gli strumenti onde ciò fare, si prenda sulla direttrice una distanza di 10 piedi a partire dal mezzo del lato interno, si alzi una perpendicolare alla direttrice, e da ogni parte si prenda una lunghezza di 4 piedi, si uniscano i punti suddetti con quelli estremi dell' apertura interna; e si avrà la direzione delle guance (fig. 30). Nella direzione di queste linee si situano uno, o due salsiccioni, secondo il loro diametro, in modo che la cannoniera abbia da 12 a 18 pol. di profondità.

Ma se l' oggetto che si deve battere sia determinato, la cannoniera si traccerà con le regole ordinarie, conservandogli solamente la profondità indicata di sopra.

Tutto quello che si è detto sulle batterie di piazza, è relativo all' affusto di Gribeauval. L' affusto di piazza di nuovo modello, quantunque molto diverso, non apporta cambiamento alcuno in queste batterie. Solamente, avendo esso un campo di tiro molto più esteso del primo, e permettendo l' impiego di cariche più forti, occorrerà per trarre maggior vantaggio da tale affusto, sopprimere allo spesso le cannoniere. Del resto, siccome queste non servono che alla maggiore sicurezza degli artiglieri, essi saranno pur sufficientemente coperti, dacchè la spianata del nuovo affusto è orizzontale (238). Questo affusto senza il suo telaio si può mettere su di una spianata di assedio (210), o alla prussiana (218): la qual cosa permette di farne uso ne' fianchi de' bastioni, ec. e nelle casematte.

Batterie a barbetta.

183. Quando manchino gli affusti di piazza, o si voglia conservarli, si possono armare le batterie di piazza con cannoni montati sugli affusti di assedio che si stabiliscono sulle barbette.

La barbetta è un masso di terra alto di 3 piedi a 3 piedi 8 pol. al di sopra del terrapieno di un'opera. Se vi è un solo pezzo in batteria, si dà ad un tale rialto 18 piedi di larghezza su 24 o 30 piedi di profondità (fig. 50); se vi sono molti pezzi si situano a 15 piedi da un'asse all'altro. Si riunisce il terrapieno della barbetta con quello dell'opera, per mezzo di rampe la cui altezza sia il sesto della base.

184. Allorchè la barbetta esser deve fatta all'angolo sagliente di un'opera, perpendicolarmente alla capitale si adatta la retta *A B* di 9 piedi (fig. 51). Quindi si prenda *C D* di 21 piedi, al punto *D* si alzi una perpendicolare di 9 piedi, da suoi estremi si abbassino le rette *E H*, *F I* perpendicolari alle facce, ed il perimetro *A B I F E K* sarà il sito per situare un pezzo. Si riunisca il terrapieno della barbetta alla banchina, al suo pendìo, ed al terrapieno dell'opera, con pendii; e nella direzione di *E F* si faccia una rampa inclinata di 1/6.

185. Se si debbano mettere in batteria a barbetta tre pezzi, si farà la stessa costruzione detta di sopra per un pezzo; quindi a partire da' punti *H* ed *I* (fig. 52) si tireranno *I K*, ed *H G* di 15 piedi di lunghezza; da' punti *K* e *G* si alzeranno delle perpendicolari, sulle quali si prenderanno *G S* e *K N* eguali a 21 piedi; si uniranno i punti *S* ed *N*; da ciascun lato della capitale si prenderanno le rette *P O* e *P R* eguali a 4 piedi 6 pol., e si finirà la barbetta con pendii, e rampe come la precedente. V. N.

Batterie di cannoni montati sopra affusti di costa.

186. Si dà il nome di batterie di costa a tutte quelle che armano le coste, qualunqne siasi la specie di bocche da fuoco che le compongono. Ma quì si parlerà solo di quelle armate con pezzi montati sopra affusti di costa. Questi affusti di forma assai diversa da quelli di piazza, e di assedio, sono di dimensioni molto forti; dappoichè la intemperie delle stagioni consuma, e distrug-

ge prontamente il legname di piccole dimensioni. Di più essi sono molto alti, onde dare a' pezzi un gran campo di tiro necessario sulle coste più che altrove. Ordinariamente questo campo si limita a 90 gradi.

187. Il parapetto di una batteria di costa si calcola, si traccia, e si costruisce co' principj stabiliti per le altre batterie senza cannoniere; ma la sua altezza interna è di soli 5 piedi dappoichè la volata del pezzo situato orizzontalmente sull' affusto di costa è tanto alta, che toglieudone 4 o 6 pol. onde dargli agio a muoversi sul piano del parapetto, si ha appunto per residuo 5 piedi.

Il pendio interno del parapetto dovrà essere diminuito il più che sia possibile onde ravvicinare l' affusto al sopracciglio in modo, che tirando obliquamente la bocca del pezzo oltrepassi pure il sopracciglio stesso: avvenendo altrimenti, egli è chiaro che i tiri arrecherebbero gravi danni al rivestimento. Ordinariamente si fa di 1 piede 3 pol. o sia di un quarto dell' altezza.

La lunghezza del parapetto (52) si determina dal numero delle bocche da fuoco, e dalla loro distanza da un asse all' altro. Questo spazio varia a seconda del campo di tiro che si vuole dare a' pezzi a causa della lunghezza del sotto-affusto. Ma salvo le circostanze straordinarie, si limita il campo di tiro ad un quadrante, e quindi la distanza da un asse all' altro è di 21 piedi invece di 18 piedi come nelle batterie di assedio; mentre se fosse di 18 piedi, non resterebbero che da 6 a 7 piedi di distanza tra i sotto affusti, che i curoli dell' affusto sorpassano di più di 1 piede, allorchè l' asse del pezzo fa un angolo di 45 gradi col parapetto, il che sarebbe molto incomodo per le manovre della batteria.

Nelle scuole in cui si tira ad un oggetto fisso, e determinato, i pezzi si possono ravvicinare senza inconveniente alcuno.

I parapetti delle battarie di costa si fanno con terre sciolte e tenaci, ma sulle coste è molto raro il trovarle. Ordinariamente non s' incontrano che terre leggiere e pietrose, ed allora

bisogna farle passare per crivelli molto stretti, onde formarne l' intero parapetto, o almeno la metà superiore.

Siccome mancan pure sovente i materiali pe' rivestimenti, così adoprasi in loro vece un piccolo muro di 3 piedi di altezza, e 2 piedi di grossezza.

Batterie delle scuole.

188. È nelle scuole che insegnar si debbono tutte le operazioni che l'artiglieria deve fare in campagna; occorre perciò costruire ne' poligoni, ogni specie di batteria, e seguire rigorosamente i principj ricavati dalla esperienza, e dalla teoria.

Qualunque fosse la natura del terreno, par che sia convenevole calcolare le dimensioni delle batterie come se fosse della seconda classe, perchè questo s' incontra più frequentemente. Si deve pure fare uso di ogni specie di rivestimento.

ARTICOLO VII.

Traccia ed esecuzione delle batterie sul pendìo delle montagne per tirare da sotto in sopra, e al contrario.

189. Qualche volta è mestieri, vista la posizione degli oggetti che si devono battere, di formar delle batterie sul pendìo delle montagne, e di dare a' loro fuochi una direzione da sotto in sopra, o al contrario.

Queste specie di batterie presentano nella loro traccia ed esecuzione, maggiori difficoltà che quando il terreno è piano, ed anche ineguale; ed oltre e tali difficoltà, è d' uopo che le pendenze non siano molto ripide, nè molto lontane dal punto che si deve battere. Questa considerazione è fondata sul principio, che un pezzo da 24 montato sopra un affusto alla Gribeauval, messo in piano orizzontale, forma un angolo di 8 gradi al di sopra di esso piano, quando si punta con la massima

elevazione, o sia quando si fa poggiare la culatta sulla sola; ed un consimile angolo di 8 gradi al di sotto dello stesso piano orizzontale, quando si alza la culatta in modo che il pezzo tocchi il calastrello di volata (i nuovi affusti di assedio permettono di tirare a 15 gradi al di sopra del piano orizzontale, e 12 ed anche 22 al di sotto. Con questi affusti si può dunque tirare sulle pendenze di 30 gradi d' inclinazione. La loro lungherella è molto diversa dalla codetta di quelli di Gribeauval; e quindi si dovrebbero fare de' cambiamenti nella disposizione delle spianate); donde siegue che si può battere con un angolo di 8 gradi al di sopra e al di sotto dell' orizzonte.

Ma quando una tale elevazione, o inclinazione non è sufficiente a battere ove si desidera, bisogna cambiare la costruzione ordinaria delle spianate egualmente che la traccia, e la disposizione del parapetto.

Con l' affusto di Gribeauval non si può tirare che sulle pendenze da 16 a 18 gradi: si partirà dunque da questa ipotesi nella spiegazione di ciò che segue:

Tre casi si possono dare:

1.° Doversi tirare da sotto in sopra, o da sopra in sotto, in una pendenza che faccia con l'orizzontale un angolo di 16 a 18 gradi, ed abbia buon fondo di terra;

2.° Dover tirare sotto lo stesso angolo, non offrendo il suolo che un piccolo strato di terra, come di 15 a 18 pol.

3.° Dover tirare su di una roccia interamente nuda.

Batteria da formarsi in una pendenza che ha buon fondo di terra. — Per tirare da sotto in sopra.

190. Nel primo caso la superficie della pendenza determinerà la base delle cannoniere, ed il resto del parapetto sino all' altezza della ginocchiera s' infosserà. Si determinerà il di dietro della spianata presso a poco sotto la piegatura dell' affusto (a 8 piedi dal battente per un pezzo da 24), donde si condurranno

le terre parallelamente alle linee degli aloni, comprese tra la piegatura e la codetta, poco più o poco meno, secondochè converrà per la direzione del pezzo sul suo affusto, badando che il di dietro della spianata non abbia pendìo fino a 5 o 6 piedi, in modo che le ruote non possano uscire di essa, e che le terre sieno contenute sul di dietro da tavoloni, e picchetti di circa 15 a 18 pol. di altezza, onde così arrestare il rinculo del pezzo. (fig. 60)

Per tirare da sopra in sotto.

191. Si poserà il battente sulla pendenza e s' infosserà la batteria sul di dietro per situare la spianatà, alla quale si darà un pol. di declivio per ogni piede. Si farà pure dietro alle spianate un passaggio di 8 a 9 piedi per la facilità delle manovre. Le terre che si ricavano da questo scavo serviranno alla costruzione del parapetto, e se non bastano, se ne prenderanno sul davanti della batteria.

Il pendìo esterno del parapetto sarà rivestito di salsiccioni, o di altri materiali resistenti, i primi de' quali si fermeranno con forti picchetti. (fig. 61).

Batteria da stabilirsi in una pendenza che offre solo 15 a 18 pol. di terra. — Per tirare da sotto in sopra.

192. Nel secondo caso, se sulla pendenza della montagna si trovassero soli 15 a 18 pol. di terrà, ed il rimanente fosse roccia, la costruzione della batteria diverrebbe più difficile, e lenta, e dovrebbe eseguirsi nel seguente modo:

Si stabilirà il davanti della spianata sulla roccia, ed il di dietro su terre trasportate all' uopo, qualora non ve ne fosse a sufficienza, badando di fermar bene il di dietro della spianata stessa con picchetti, opponendoci uno; ed anche due telai, onde fissare solidamente il rinculo del pezzo. Si prenderanno sul di dietro o sul d' avanti della batteria le terre necessarie alla for-

mazione del parapetto. Il pendio esterno si rivestirà come l'interno, con salsiccioni, ec. ma siccome questi non si possono fermare assai solidamente a causa della poca profondità delle terre, così metteransi al di sopra delle grosse fascine per lungo secondo la grossezza del parapetto, picchettandole bene alla testa su' salsiccioni, ec. ed alla coda nelle terre (fig. 62).

Per tirare da sopra in sotto.

193. Per tirare da sopra in sotto in una pendenza che ha soli 15 a 18 pol. di terra, si segnerà il lato interno del parapetto della batteria con un ordine di salsiccioni. Da quest'ordine di salsiccioni, fino al di dietro della spianata si eguaglierà il terreno con fascine, e con terre ben battute, dando un pol. di declivio verso il battente per ogni piede, onde situarsi poi la spianata. Si toglierà tutta la terra al davanti, ed all'indietro della batteria, finchè se ne abbia la quantità necessaria alla costruzione del parapetto, che si eseguirà conformemente a quanto si è detto di sopra (fig. 63).

Batteria da stabilirsi su pendenze di nuda roccia. — Per tirare da sotto in sopra.

194. Nel terzo caso in fine, mancando interamente la terra, e presentando la pendenza una nuda roccia, sarebbe questo ciocchè di peggio si potrebbe incontrare, dovendosi formare il sito per le spianate per mezzo di pistolette, il che farebbe impiegare molto tempo alla costruzione di tali batterie.

Qualora si debba battere da sotto in sopra, si eguaglierà soltanto il sito di ogni spianata, e si caverà la roccia fino all'altezza della ginocchiera. Il resto del parapetto si farà con gabbioni coronati con' un ordine di salsiccioni. Le spianate si costruiranno come si è detto di sopra (fig. 64).

Per tirare da sopra in sotto.

195. Per tirare da sopra in sotto si poserà il battente sulla stessa roccia, e si eguaglierà il terreno, o almeno il sito per ogni spianata dandogli un pol. di declivio per ogni piede dal di dietro al d'avanti: si farà un letto di fascine, e di terra ben battuta di 12 a 15 pol. di altezza, per istabilirvi le spianate: si farà il parapetto fino all'altezza della ginocchiera con gabbioni ripieni di sacchi a terra, ed il resto dell'altezza con salsiccioni. I merloni si riempiranno con terra, rottami, letame, ed in generale con tutto quello che si ha, e che abbia consistenza (fig. 65).

Batteria da stabilirsi su terreno orizzontale. — Per tirare da sotto in sopra.

196. Quando il suolo nel quale si vuole stabilire una batteria è orizzontale, per tirare con un angolo di elevazione di 16 a 18 gradi, si terminerà il di dietro della spianata presso a poco fin sotto la piegatura dell'affusto (per un pezzo da 24 a 8 piedi dal battente), eseguendosi quanto altro vien prescritto (190) (fig. 66).

Per tirare da sopra in sotto.

197. Se nella stessa posizione orizzontale si volesse tirare da sopra in sotto, si dovrà rialzare il di dietro delle spianate, il che si comprende senza aver bisogno di spiegazione (fig. 67).

198. Le osservazioni da farsi per disporre le batterie sulle pendenze sono maggiori di quelle per le batterie ne' terreni orizzontali, dovendosi per queste trattare soltanto di situarle di rimpetto, o sul prolungamento degli oggetti che si devono battere, laddove nelle montagne tirar bisogna non solo da sopra in sotto, e da sotto in sopra, ma ancora di lato, o obliquamente, e ba-

dare che niuna altura, o seno di terra impedisca al cannone messo in batteria di vedere l'oggetto, il che qualche volta non si scorge prima di costruirsi la batteria. Si deve osservare ancora che la pendenza del terreno rende sovente difficilissima la costruzione delle batterie, e qualche volta impossibile; che si tira quasi sempre da lontano; e che qualche volta mancano le terre pe' parapetti: difficoltà tutte che richieggono per sormontarsi, seria considerazione.

199. Se accade che la pendenza sia troppo ripida e si debba tirare ad un punto più alto, o più basso di 16 a 18 gradi; bisogna lasciare il davanti della montagna, e mettersi su' fianchi. Se si possono scoprire bene gli oggetti che si vogliono battere, questi siti saranno più vantaggiosi degli altri, giacchè essi si trovano più coperti da' fuochi del nemico.

In questo caso la batteria sarà a denti, e bisognerà infossarsi nella pendenza onde stabilire le spianate, in modo che la superficie del terreno corrisponda presso a poco alla ginocchiera del parapetto, quando da questo punto si scopra l'oggetto: altrimenti la batteria s'infosserà meno.

Le spianate, ed i parapetti si eseguiranno come si è prescritto pe' tre casi (190 e seg.).

Le acque provvenienti dalle piogge possono produrre del danno alla batteria: si curerà quindi di deviarle per mezzo di piccoli canali scavati all' intorno di essa. È impossibile formare tali batterie avanti ad una fortificazione regolare, e ben munita di artiglierie: potendosi soltanto servirsene avanti a' castelli, o alle città chiuse da antiche cinte, che ordinariamente o sono sprovviste di artiglieria, o avendo muri senza terrapieno non possono farne uso.

Qualora il castello, o la città che si voglia attaccare fosse circondata di molte alture, bisogna cercar di battere di rovescio, s'è possibile, le parti che si possono battere direttamente, onde estinguerne più facilmente i fuochi.

Tali batterie produrranno de' vantaggiosi effetti quando sa-

ranno ad una certa vicinanza degli oggetti che debbono battere; ma qualora i siti fossero tali da non poterli avvicinare più di 250 o 300 tese, bisognerà renderle considerabili, per supplire alla inefficacia de' loro fuochi.

200. Quanto al rimbalzo, esso non si può impiegare che ficcante quando la batteria tira da sopra in sotto, o al contrario. Oltraciò gli oggetti da battersi esser debbono di qualche importanza, e distanti non più di 150 a 200 tese, e ad una elevazione non maggiore di 15 a 20 tese.

201. Riguardo alle batterie di mortari ne' siti montagnosi, non si baderà che alla comodità, ed alla pronta esecuzione; non considerandosi ciò che precedentemente si è detto, che quando si abbiano de' vantaggi che possano bilanciare le difficoltà.

Se la posizione di una batteria di mortari fosse meno elevata degli oggetti che si vogliono colpire, è chiaro che bisogna elevare il tiro delle bombe, perchè producano un maggiore effetto; altrimenti bisogna necessariamente diminuirlo. Non si deve fare uso di tali batterie che negli assedj di qualche durata; mentre quando si tratterà di attaccare una città chiusa da una vecchia muraglia, per impadronirsene sarà inutile impiegar mortari.

Articolo VIII.

Degli ostacoli che il più sovente incontransi nella costruzione delle batterie.

202. Non si è mai libero nella scelta della posizione di una batteria, relativamente al suolo; e perciò non di rado è forza di formarla in terreno pietroso o paludoso, in una roccia o in luogo angusto. In tali circostanze si avranno le seguenti precauzioni.

Batterie da formarsi in terreno pietroso.

203. Quando il sito dove formar si deve una batteria sarà pietroso, si curerà di mettere tutte le pietre nel fondo del pa-

rapetto; conservando tutte le terre buone per coprirle da ogni lato alla maggiore altezza possibile. Qualche volta si dovrà eziandio per rinchiudere un materiale tanto pericoloso, impiegare de' gabbioni nell' interno del parapetto fino all' altezza della ginocchiera. Senza tali precauzioni i servienti della batteria sarebbero danneggiati dalle pietre che loro scaglierebbero i projetti nemici. Quando si è in questa posizione che abbisogna di maggior tempo, e pena che se si travagliasse su buon fondo di terre, è necessario, anche prima della traccia, di coprirsi dalla vista del nemico per mezzo di maschere (120, 206).

Su terreno paludoso.

204. Quando il terreno sul quale formar si deve una batteria, è leggiermente paludoso bisogna seccarlo facendovi de' fossi o trasportandoci delle terre. Ma qualora tali travagli si credano di lunga durata, e molta fatica, si fa uso del seguente metodo, ch' è applicabile ancora quando il sito è una vera palude.

S' incomincia dal fare una strada solida per gli uomini, e pel trasporto de' materiali, e delle artiglierie fino al sito che si è scelto per formare la batteria. Una tale strada aver deve nella sua parte superiore almeno 10 piedi.

Qualora la palude è poco profonda, tra due file di grossi salsiccioni distanti tra loro di 12 piedi 6 pol. e fermati con grossi picchetti, si situa un letto di fascine secondo la direzione della strada, la cui profondità sia 2/3 di quella della palude, ove però non ecceda 30 a 36 pol. Su questo letto di fascine si mettono de' graticci, su' quali si fa un secondo letto di fascine lunghe 10 piedi che si situano nella direzione della larghezza della strada; le loro estremità si fermano con picchetti che attraversano i graticci, ed il letto inferiore. Si copre questo secondo letto di una sufficiente altezza di terre, di letame, o di paglia, per guarentire le fascine, e rendere la strada unita. Se una tale strada non sia ancora praticabile, si consoliderà maggiormente, raddoppiando la sua massa, o sia dandole una doppia larghezza.

Se la palude avesse più di 3 piedi di profondità, si farebbero altrettanti letti di fascine coperte di graticci, come si è detto sopra, dando ad ognuno di essi da 18 a 20 pol. di profondità.

Le fascine de' letti pari devono essere sempre perpendicolari alla lunghezza della strada, e si fermano, e legano tra esse per mezzo di forti picchetti. S' impiegano per gli strati superiori delle fascine sempre più corte di quelle immediatamente sottoposte, fino a quelle dell' ultimo letto che debbono avere 10 piedi almeno di lunghezza, ed essere situate secondo la larghezza della strada, acciocchè questa sia più solida, e più resistente al passaggio delle vetture.

Si forma, e si consolida nel modo stesso il suolo pel parapetto, al quale si dà una berma di 3 piedi sul davanti, e sui fianchi, egualmente che il sito per le spianate, pe' magazzini a polvere, ec.

Pel rivestimento s' impiegano i materiali che riuscirà più facile di procurarsi. Ma siccome non si possono trasportare sopra luogo che successivamente, è prudenza di coprire il travaglio della batteria con una buona maschera (120, 206) anche prima della formazione della strada, se fosse possibile.

205. Se si trattasse di elevarsi una batteria in un sito coverto di acque alquanto profonde, si potrebbe fare uso di battelli piatti, di una forma semplice, ma solida, o di zattere munite di un parapetto alla pruova della moschetteria e di piccoli pezzi: queste esser dovrebbero precedute da battelli che si colerebbero a fondo nel sito destinato per la batteria, caricandoli di pietre, o di altri materiali. Con questo mezzo si avrebbe uno spazio sufficiente, e solido per ricevere, e contenere una batteria, il cui parapetto si costruirebbe come si è detto precedentemente.

Se l' acqua fosse molto profonda si potrebbe fare uso di battelli piatti, o zattere su cui si metterebbero alcuni pezzi coprendoli con una specie di bastingaggio fatto con gabbioni.

206. Quando si deve formare una batteria in una roccia

nuda, bisognerà forzosamente trasportare le terre; ma siccome questo travaglio non può farsi che lentamente, bisogna perciò per mezzo di una maschera mettersi al coperto da' fuochi del nemico prima d' incominciarlo. Vi sono molte specie di maschere; ma in questa circostanza, più che in qualunque altra, si comprende, che la migliore sarà quella, che si formerà più prontamente: ciò si otterrà servendosi di candelieri e di fascine (fig. 15 e 16).

Il candeliere è formato da due montanti di 7 piedi di altezza, riuniti a 2 piedi di distanza da due traverse situate a' loro estremi, fissati in una sola ed inoltre mantenuti da urtanti o puntelli (fig. 15 e 16). Due candelieri distanti l' uno dall' altro da 7 in 8 piedi, e ne' quali si situeranno 60 fascine di 9 piedi di lunghezza, e 6 pol. di diametro, formeranno una maschera atta a coprire 9 piedi di parapetto (fig. 15).

Per ingannare il nemico, sviarlo, ed obbligarlo a dividere i suoi fuochi, si potran situare molte maschere, e lavorar solo dietro ad alcune.

Sotto la protezione delle maschere si traccerà la batteria, e si costruirà il parapetto con terre trasportate, se ve ne sono nella vicinanza: nel caso contrario si farà uso di sacchi a lana (159, 50).

Il rivestimento si farà di gabbioni, non potendosi impiegare salsiccioni per la difficoltà di fermarli sulla roccia. Se la batteria sarà a cannoniera, i gabbioni avranno l' altezza della ginocchiera; e saranno sempre ben condizionati, con le teste de' picchetti tagliate verticalmente. Si situeranno con le punte de' picchetti in alto, seguendo l' inclinazione della scarpa interna del parapetto. Il resto si finirà con gabbioni, salsiccioni, ec.

In sito che manca di larghezza.

207. Qualchevolta si deve formare una batteria in sito che non è sufficientemente largo per dare al parapetto la grossezza

conveniente, e per potersi avere lo spazio necessario alla situazione de' pezzi, ed al loro rinculo. Tale inconveniente s' incontra spesso ne' paesi montuosi, quando si vuole formare una batteria sopra un rialto, o sopra una lingua di terra che si avanza nell' acqua, ec.

Se manchi solamente una piccola parte della larghezza necessaria alla formazione del parapetto, ed al terrapieno della batteria, e se il suolo non sia nè troppo erto, nè troppo profondo, esso riempierassi con fascine, salsiccioni, ec. facendo il parapetto il più avanti che si può, e sostenendo il suo lato esterno con gabbioni inclinati convenientemente, e situati sul riempimento già fatto: si lascerà una berma di 3 piedi di larghezza.

Se ciò non ostante, il terreno non ha ancora la necessaria estenzione per avere i pezzi in batteria, e pel loro rinculo (20 piedi lunghezza, e 9 piedi di larghezza), s' impiegheranno per dormienti de' travicelli di 30 piedi di lunghezza, e di 6 in 7 pol. di riquadratura, che si conficcheranno pel terzo della loro lunghezza nel parapetto, àlla conveniente altezza, e l' altro estremo si poggerà su cavalletti di cui la forma, le dimensioni, e la posizione dipenderanno dalle circostanze locali, in modo che le spianate che si faranno su detti travicelli abbiano la larghezza, ed il pendìo che si richiedono. Ai cavalletti potranno, ove abbisogni, essere sostituiti de' pali conficcati nel terreno, o coronati da un cappello, che si fisserà con legature, o con rampini di ferro. Si copriranno i travicelli con tavoloni, e si avrà un pavimento atto a sostenere i pezzi.

Per impedire che i pezzi avessero un gran rinculo si metterà una contro-sopra-selletta alla distanza necessaria, per potersi caricare i pezzi con facilità.

Se manchino 3 o 4 piedi di spazio, si metteranno i travicelli solo avanti alle cannoniere senza conficcarli nel parapetto. Ma se lo spàzio fosse considerabile, si situeranno i travicelli, come si è detto, in tutta l' estensione della batteria, distanti l'uno dall' altro per 2 piedi; questa specie di ponte, o di nuovo ter-

rapieno, che difficilmente si può rendere molto resistente, conviene solo agli obici, ed a' cannoni.

Precauzioni da prendersi contro la moschetteria.

208. Il luogo nel quale si deve formare una batteria è qualche volta tanto vicino al nemico, che i lavoratori sarebbero distrutti prontamente dalla sua moschetteria, se non si cercasse il modo di guarentirneli. S'incomincia dunque dal fare *una zappa piena*, o *volante* a seconda del pericolo, o sia si stabilisce parallelamente al lato esterno del parapetto a 5 o 6 piedi al di là della berma una fila di gabbioni di trincea ripieni di terra, o di fascine. I lavoratori protetti da questa zappa, scavano il fosso, e buttano le terre indietro: quando il fosso è già profondo da esserne coperti, rovesciano i gabbioni, e continuano ad allargarlo, e scavarlo. In questo modo i lavoratori della fossata sono coperti da' colpi di moschetto.

Per preservarne ancora quelli che lavorano al parapetto, nel tempo stesso che si stabilisce la prima zappa, se ne situa una simile sul lato esterno, e su'fianchi del parapetto. Secondochè le terre si ammonticchiano si rende doppia, o tripla questa seconda zappa, situando successivamente una, o due file di gabbioni anche ripieni di terre, o fascine sul mezzo della prima, lasciando degl' interstizj per potervi passare liberamente le terre del fosso.

In vece di zappa si potrà fare uso di maschere fatte con candelieri, e fascine (206). In questo caso i candelieri dovranno avere le dimensioni, e la resistenza conveniente all' uso cui sono destinati.

Il sito ove si deve stabilire una batteria può essere tanto vicino al nemico, ed il suo fuoco tanto violento, che sarebbe una imprudenza di farla dalla parte del lato esterno del parapetto. In questo caso si maschereranno i lavoratori del fosso come si è detto, e ad ogni fianco della batteria si scaverà un fosso

largo 6 piedi. Questi fossi serviranno di communicazione colla fossata principale onde far giungere le sue terre nell' interno del terrapieno, e così formare il parapetto. Gli uomini incaricati della costruzione saranno egualmente coperti da una maschera a tre ordini, come si è detto di sopra.

Questo metodo ch' è molto sollecito se si cambiano sovente i lavoratori, è applicabile a tutt' i casi, e sembra preferibile agli altri, de' quali si è parlato solamente per non omettere delle pratiche consacrate dall' uso. Quando si adoprerà bisogna aumentare il numero de' travagliatori (91, 92, 93,).

Articolo IX.

Delle spianate.

209. Nella introduzione si è fatto conoscere, che per meglio collocare i pezzi, ed ottenerne un tiro più facile, e regolare, occorreva situarli sulle spianate. La spianata è una unione di legnami che formano un pavimento solido, orizzontale o inclinato, secondo la specie delle batterie, ne' siti ove i pezzi si devono mettere per tirare. Ve ne sono di altrettante specie, che ve ne ha di batterie sotto il rapporto delle bocche da fuoco, e degli affusti; che perciò vi sono spianate di cannoni, di obici, di mortari e petrieri, di piazza, e di costa.

Prima di costruirsi una spianata si prepara la parte del terrapieno che deve occupare, o sia in uno spazio di 15 piedi di lunghezza, e 10 piedi di larghezza, si eguagliano ed uniscono le terre consolidandole con batterle fortemente. Questo spazio è posto di livello quando si tratta di una spianata di obice, di cannone che tirar deve a rimbalzo, di mortaro o di petriero; nel caso contrario esser lo deve nel solo senso della larghezza, ed avere un pendìo di alcuni pollici dalla parte del parapetto, se la direzione del tiro è ben determinata: altrimenti il livello esser dovrà pure conservato nella lunghezza.

Se il terreno è a risalti, e non si può ridurre allo stesso piano senza lunga fatica, si esegue ciò parzialmente per iscaglioni; e col mezzo di terre trasportate, mischiate con fascine, salsiccioni, ec. si forma per ogni spianata un suolo piano e solido. In una parola si alza o si abbassa il suolo in modo che dietro al rivestimento del parapetto sia al di sotto dell'apertura interna della cannoniera, di circa la quantità data per la ginocchiera (97, 181, 187). Si segna su questo spazio, con picchetti il prolungamento della direttrice, e si procede alla costruzione della spianata nel seguente modo (*).

Spianata di cannone di assedio che tira di volata. — Posizione del battente.

210. Si situa prima di ogni cosa il battente.

Il battente è un pezzo di legname di 8 piedi di lunghezza, ed 8 pol. di riquadratura destinato a servire di appoggio alle ruote dell'affusto quando il pezzo è in batteria, ad assicurare il tiro nella direzione del suo principale effetto, ed a conservare il rivestimento del lato interno del parapetto.

Si situa perpendicolarmente alla direttrice, giacchè, se non lo fosse, una sola ruota lo toccherebbe, e l'altra se ne allontanerebbe quando il pezzo è in batteria. Questa posizione sarebbe difficile a prendersi il giorno, ed impossibile durante la notte. Si situa pure il più vicino che si può al parapetto, onde il pezzo, entrando bene nella cannoniera, non ne guasti le guance. Perciò il battente sarà situato sul terreno, perpendicolarmente alla direttrice, e vicino al parapetto il più che si può, in modo che lo tocchi in tutt'i punti, quando la cannoniera sarà diretta, e solo con uno de' suoi estremi quando sarà obliqua.

Qualora la scarpa interna del parapetto fosse maggiore di 2/7

(*) Le dimensioni di tutte le spianate, e le quantità degli oggetti necessarj alla loro costruzione, si trovano descritti nella tavola n.° 10.

dell' altezza, per evitare che le ruote dell' affusto guastassero il rivestimento, bisognerà situare il battente a qualche distanza dal parapetto, o fare che abbia maggior riquadratura.

Quando la cannoniera sarà diretta, il battente toccherà dunque il parapetto in tutta la sua estensione, passando la direttrice pel suo mezzo.

Per avere l' allontanamento del battente nel caso della cannoniera obliqua, s' impiegherà il metodo indicato (108 e seg.) ovvero il seguente, che sebbene meno esatto, è però più sollecito.

Segnato anticipatamente il centro del battente, si prende una cordella della medesima lunghezza del battente, si raddoppia, e si distende da *N* ad *I* (fig. 32) e si sa il punto *I* centro del battente, si situa sul terrapieno appianato, e consolidato, nella situazione che presso a poco aver deve col suo mezzo sulla direttrice. Ad un punto *D* qualunque di questa linea si fissano due cordelle eguali *D M* e *D N*, e si fa muovere il battente intorno al punto *I* finchè tali cordelle siano ben tese, ed il battente avrà allora la sua vera posizione. Nel muoversi il battente, una delle sue estremità non deve mai lasciar di toccare il parapetto.

Si ferma invariabilmente il battente piantando un picchetto ad ogni suo estremo dalla parte della sua grossezza, ed un' altro dietro all' estremità che non tocca il parapetto, e riempendo poi di terra ben battuta lo spazio che rimane tra esso ed il parapetto. (*)

Posizione de' dormienti.

211. La lunghezza de' dormienti si calcola in proporzione di quella dell'affusto, e del suo rinculo. Per diminuire il rinculo, e

---

(*) Prima si metteva il battente sopra de' dormienti; ma questa posizione non conviene dacchè al minimo accidente che avveniva alla spianata perdeva il battente la sua posizione, il che non avviene situandolo sul terrapieno.

facilitare l'operazione di mettere il pezzo in batteria si dà a' dormienti una inclinazione di alcuni pollici, in modo che la lunghezza di 14 piedi sia sufficiente.

Nella direzione della traccia interna della direttrice si scava un canaletto di circa 15 piedi di lunghezza, di 6 pol. di larghezza, e di una profondità tale che essendo di 6 pol. vicino al battente vada diminuendo fino all'altro estremo, ove esser dee zero, e così la faccia superiore del dormiente che deve ricevere corrisponderà esattamente alla faccia inferiore del battente. Per dare un tale declivio si fa uso di un righellone e di un archipendolo. Si prende un pezzetto di legno di 6 pol. di altezza e si situa verticalmente sul fondo del canaletto, vicino al battente, in modo che uno de' suoi estremi corrisponda alla sua faccia inferiore. Si mette un righellone su questo pezzetto di legno, e sull' altra estremità del canaletto. Se si vede che il righellone è orizzontale, il canaletto ha la domandata inclinazione.

212. A dritta ed a sinistra di tale canaletto se ne scavano altri due paralleli in modo che il loro centro sia a 2 piedi 6 pol. da quello del primo. Si curerà di consolidare il fondo dei canaletti, soprattutto se le terre sono state trasportate.

213. Si mette il primo dormiente nel canaletto del centro, colla faccia meglio spianata al di sopra, in modo che il piano verticale, che s' immagina passare per la direttrice della cannoniera, divida la sua superficie superiore in due parti eguali; che questa faccia pareggi esattamente il di sotto del battente, senza sorpassarlo, e sia a 3 piedi ed 8 pol. (altezza della ginocchiera) al di sotto dell' estremo dell' apertura interna della cannoniera. Perchè ciò avvenga, si fissano due cordelle eguali ad un picchetto piantato nel mezzo dell' estremo dell'apertura suddetta, si distendono finchè i loro estremi tocchino gli angoli dell' estremo corrispondente al di dietro del dormiente: si potrà usare ancora una sola cordella che si porterà allora alternativamente a' due angoli dell' estremo di dietro del dormiente.

Se il canaletto è stato fatto come si è accennato, il dormiente

avrà la prescritta inclinazione di 6 pol.: ma per maggiore esattezza bisognerà verificarla, mettendo il pezzetto di legno sulla superficie superiore del dormiente, vicino al battente (*).

214. Gli altri due dormienti si situeranno come il primo, ne' rispettivi canaletti; se nulla si è omesso del detto di sopra le facce superiori de' tre dormienti saranno in uno stesso piano, il che si verifica con un righellone situato secondo la loro larghezza, ed un archipendolo.

Per dare a' dormienti il parallelismo e la distanza di 2 piedi 6 pol. da un centro all' altro (212) si fa uso di un pezzo di legno di 2 piedi di lunghezza, quando essi hanno 6 pol. di riquadratura.

215. Quando il terreno non è molto solido, in vece di tre dormienti se ne situano cinque equidistanti, ed in modo che i due estremi distino da quel di mezzo tanto quanto se non fossero che tre.

Gl' intervalli trai dormienti si riempiranno di terra, che si batterà con forza e precauzione per non dissestarli: si avrà allora un piano regolare e solido, destinato a posarvi i tavoloni che debbono toccarlo esattamente, ed in tutt' i punti della sua superficie.

Situazione de' tavoloni.

216. Abbisognano 14 tavoloni eguali di 10 piedi di lunghezza, un piede di larghezza, e 2 pol. di grossezza, per fare una spianata.

Si metterà il primo tavolone vicino al battente in modo che i suoi due estremi lo sorpassino egualmente da ogni parte. Il secondo si metterà vicino al primo, e così in seguito fino all' ultimo che si fermerà con quattro buoni picchetti.

Qualora i tavoloni non avessero la stessa lunghezza, si met-

(*) Qualora il righellone non abbia la lunghezza del dormiente, è chiaro che bisognerà diminuire proporzionatamente l' altezza del pezzetto di legno.

terebbe prima il più corto, e così in seguito sino alla fine della spianata; e se avessero una larghezza maggiore o minore di un piede se ne prenderebbero tanti che fossero sufficienti a dare alla spianata la richiesta lunghezza di 14 piedi.

Non si lascerà alcun intervallo tra i tavoloni, che dovran formare una superficie piana: quando ciò non si verificasse, si appianeranno a colpi di ascia; essendo della massima importanza per l' esattezza del tiro, e per la facilità della manovra, che la spianata sia piana, ed unita.

De' quattro picchetti che debbono fermare i tavoloni se ne situerà uno per ogni estremo, e due nel mezzo degl' intervalli de' dormienti: le loro teste dovranno essere accanto all' estremo superiore de' tavoloni, e pareggiarli.

217. Si eguaglieranno le terre intorno alla spianata, e si darà un declivio al terreno che si trova in mezzo a due spianate consecutive, perchè le acque scorrano in dietro, e quindi fuori della batteria. Quando il sito vi si opponga, il declivio si darà nel senso opposto scavando vicino al parapetto de' piccoli pozzi (fig. 70). Tavola n.° 10.

Spianata volante, o alla Prussiana.

218. Quando manchi il tempo, o il legname, ma che il suolo sia fermo, e si debba tirare solamente nella direzione della direttrice, si può fare una spianata volante, detta comunemente alla prussiana.

Essa consiste nel situare un solo tavolone sopra ogni corrente e nello stesso senso, e qualche volta ancora nel situare un tavolone sotto ogni ruota a 5 piedi da un centro all' altro, ed un terzo tavolone, o due piccoli sotto la codetta. In questo caso è necessario di situare tre piccole traverse per sostenere i tavoloni, la prima a 3 piedi dal battente, quasi dove poggiano le ruote quando il pezzo è in batteria; la seconda a 5 piedi dalla prima, e la terza a 3 piedi dalla seconda. Questi tavoloni, e queste traverse si fermeranno con picchetti (fig. 72) Tavola n.° 10.

Spianata di obici, e di cannoni che tirano a rimbalzo.

219. Le spianate degli obici e de' cannoni che tirano a rimbalzo sono le stesse di quelle di assedio, e de' cannoni che tirano di volata: ma sono disposte orizzontalmente non essendo necessario dar loro inclinazione dappoichè le piccole cariche di cui pe' tiri accennati si fa uso non cagionano che piccolo, o niuno rinculo: i canaletti saranno dunque messi a livello, ec. (fig. 71) tavola n.° 10.

Spianate di mortari da 12, e 10 pollici a gran portata.

220. La solidità e la regolarità delle spianate interessante ove trattisi di cannoni, lo è viemaggiormente pe' mortari. Sono questi destinati a tirare su molti punti, e quindi è chiaro che il piano delle spianate di esse bocche da fuoco esser deve orizzontale. Questa condizione che influisce molto sul tiro deve rigorosamente osservarsi.

221. Le dimensioni delle spianate de' mortari e de' petrieri variano secondo quelle de' loro affusti, dandosi ad esse da 12 a 18 pol. di più della lunghezza totale dell' affusto.

222. La distanza tra i centri di due spianate è di 15 a 12 piedi secondochè l' una, o l' altra sarà stata calcolata nella lunghezza del parapetto. (52)

223. La distanza dalla parte anteriore di ogni spianata al lato interno del parapetto si regolerà, in generale, in modo che i projetti passino a 6 pol. almeno superiormente del sopracciglio del parapetto, qualunque sia l' angolo di projezione, onde non guastino il rivestimento. Ma come i mortari ed i petrieri si tirano ordinariamente sotto l' angolo costante di 45 gradi, così basterà che il davanti della spianata sia a 5 piedi 8 pol. dal piano verticale che passa pel sopracciglio del parapetto, ovvero a 3 piedi 8 pol. dal piedo del rivestimento, quando avrà 7 piedi di altezza, e 2 piedi (li 2/7) di scarpa. In fatti sia (fig. 55) il

profilo del parapetto di una batteria di mortari stabilita in un terreno della seconda classe. Se dal punto B si alzi una perpendicolare a BA, e si prenda $BC = 6$ pol. e dal punto C si tiri CD in modo che l'angolo CDA sia di 45 gradi, è chiaro ch' essendo un mortaro puntato sotto questo angolo, il suo asse si confonderà con la linea CD, dunque la bocca del mortaro si dovrà trovare in uno dei suoi punti: e siccome si conosce che quando un mortaro da 12 è puntato a gradi 45, la parte inferiore della volata è 2 piedi 2 pol. al di sopra della spianata; così adattando nell'angolo CDA la retta MN di 2 piedi 2 pol. perpendicolare a DA, si avrà il punto M cercato ed $NA =$ 3 piedi 8 pol.; in generale si prende questa distanza eguale all' altezza del lato interno del parapetto; giacchè si può così tirare con l'angolo di 30 gradi.

Costruzione.

224. Dopo che il terreno di ogni spianata sarà convenientemente preparato (209) si segneranno le principali linee di tiro con bacchette, che si pianteranno sul sopracciglio del parapetto, in modo che la prima verso la dritta per esempio sia a 9 piedi dal fianco del parapetto da questo lato, la seconda a 15 o 12 piedi dalla prima, la terza alla stessa distanza dalla seconda, e così consecutivamente, finchè l'ultima si trovi naturalmente a 9 piedi dall' altro fianco del parapetto. Si pianteranno quindi sul ciglio delle altre bacchette in direzione di quelle già piantate, e degli oggetti che si devono battere. Si segneranno internamente i prolungamenti di tali direttrici con picchetti piantati sul terrapieno. In ognuno di questi prolungamenti si pianteranno due picchetti ne' punti ove deve incominciare, e terminare la spianata; il primo a 3 piedi ed 8 pol. dal piede del lato interno del parapetto, ovvero ad una distanza eguale all' altezza del lato interno del parapetto (223) ed il secondo ad 8 piedi dal primo. Da tali punti si alzeranno due perpendicolari alla direttrice, sulle quali si prenderanno 3 piedi da' ogni parte. Si traccerà in

tal modo uno spazio rettangolare di 8 piedi di lunghezza su 6 piedi di larghezza.

225. Si farà su tutto il descritto spazio una elevazione di 4 pol. circa di terra, e si scaveranno tre canaletti equidistanti e paralleli di 8 piedi di lunghezza, 10 pol. di larghezza, e 12 pol. di profondità; il primo lungo la direttrice, che deve passare pel suo mezzo, e gli altri due a 22 pol. da' lati del primo.

In questi canaletti ben livellati, e consolidati, si situeranno tre dormienti, il primo de' quali verrà diviso in parti eguali dal piano verticale che s'immagina passare per la direttrice, e gli altri due saran paralleli al primo, e col loro centro a 2 piedi 6 pol. da quello di questo. Gli estremi de' tre dormienti, dalla parte del parapetto, saranno sulla perpendicolare alzata sulla direttrice al punto che segna la distanza del davanti della spianata al parapetto (223). I dormienti si metteranno a livello tra di essi per mezzo di un righellone, e di un archipendolo, dopo di che si riempiranno i canaletti di terra, che si batterà senza dissestare i dormienti, e gl' intervalli che li separano.

226. Collocati questi dormienti, si situeranno 11 correnti perpendicolarmente a' dormienti, il primo dalla parte del parapetto pareggiante esattamente gli estremi de' dormienti, ed il suo mezzo nel piano della direttrice, il secondo accosto al primo, e così consecutivamente fino all' ultimo. Questi correnti si fermeranno con 8 buoni picchetti di cui 4 alla testa, e 4 alla coda della spianata. Trovandosi delle ineguaglianze nella spessezza de' correnti si appianeranno a colpi di ascia.

La spianata deve essere elevata dal suolo di 4 pol. qualora si è eseguito scrupolosamente ciò che si è detto. Si metterà della terra all' intorno, battendola bene, e le si darà un piccolo declivio dall' orlo superiore de' correnti in giù per facilitare lo scolo delle acque.

227. Si darà un declivio al terreno che si trova tra due spianate consecutive per dare alle acque uno scolo verso il di dietro, e fuori della batteria (217).

228. Non è necessario che tutte le spianate siano tra loro a livello, come si pratica nelle scuole; ma situar bisogna i mortari nel centro di ognuna di esse, perchè il loro peso sia egualmente sopportato, e quindi i correnti rimangano orizzontali (fig. 75). Tavola n.° 10.

229. Le spianate pe' mortari da 10, o 8 pollici, e petrieri si fanno egualmente che quelle da 12, e 10, a gran portata, eccetto nelle dimensioni (fig. 76). Tavola n.° 10.

Spianate delle batterie di breccia.

230. Le spianate delle batterie di breccia si costruiscono come quelle delle batterie che tirano di volata, aumentandone solo il pendìo, giacchè i pezzi si sparano con cariche maggiori: e quindi si dà a' dormienti una inclinazione di 7 pol. in vece di 6 pol. (211).

Siccome il terreno sul quale si formano queste spianate è stato smosso, sia per l'effetto delle mine, sia per altra cagione, così è importante di consolidarlo prima di situarvi le spianate.

Spianate di cannoni montati sugli affusti di piazza (antico modello)

231. Dopo di avere convenientemente preparato il terreno delle spianate (209) segnato con picchetti il prolungamento interno delle direttrici, nella direzione del principale effetto del tiro, (esse dovranno distare di 12 piedi tra di loro) (52) si passerà a situare la contrassoprasselletta.

Posizione della contrassoprasselletta.

232. Se la cannoniera è diretta, e la scarpa interna del parapetto sia molto piccola, come in un rivestimento di fabbrica, è chiaro che situar si dovrebbe il davanti della contrassoprassel-

retta a 2 piedi 5 pol. 6 linee dal piede del parapetto, o sia ad una distanza eguale alla metà della lunghezza della contrassoprasselletta; acciocchè la soprasselletta e le ruote dell' affusto non guastassero il rivestimento. Ma quando il parapetto avrà una scarpa interna, il che addivien quasi sempre, bisognerà situare la contrassoprasselletta ad una distanza che si diminuirà secondo che cresce la scarpa. Per un pendìo di 2/7 la distanza sarà di 2 piedi.

Se la cannoniera è obliqua, e si vuol dare al pezzo un campo di tiro maggiore di 30 gradi (181); bisognerà necessariamente allontanare vie più dal parapetto il davanti della contrassoprasselletta.

In tutt' i casi per conoscere esattamente la distanza della controssoprasselletta dal piede del parapetto; si situerà il sottoaffusto perpendicolarmente al parapetto; si farà girare successivamente a dritta ed a sinistra per quanto è possibile, e si segneranno con picchetti i punti ove arriveranno gli estremi del battente: tali picchetti indicheranno la posizione della contrassoprasselletta. S' infosserà la contrassoprasselletta fino al livello del terreno, in modo che il suo centro si trovi nel piano verticale che s' immagina passare per la direttrice, che la sua superficie superiore sia a livello nella direzione della sua lunghezza, ed in quella della larghezza abbia una inclinazione di 3 linee, e che sia 5 piedi al di sotto del sopracciglio del parapetto, o del piano della cannoniera (181).

Posizione de' dormienti.

233. Stabilita che sarà la contrassoprasselletta, si situeranno i tre dormienti, in modo che quello del mezzo si trovi nel piano verticale che passa per la direttrice, rimanendone diviso in due parti eguali. Uno de' suoi estremi sarà poggiato alla contrassoprasselletta, e l' altro corrisponderà sotto al canaletto. Gli altri due dormienti saranno situati a dritta, ed a sinistra di questo, ed in maniera che gli sieno paralleli. I loro estremi ver-

ranno situati negli incastri della contrassoprassélletta; ed il loro piano superiore sarà a livello nel senso della larghezza, ed inclinato in quello della lunghezza di 5 pol. verso il d' avanti. Ciò fatto si metterà della terra nel giro, e negl' intervalli dei dormienti, e della contrassoprasselletta, e si batterà fortemente senza dissestare cosa alcuna.

Posizione de' correnti.

234. I tre correnti si situeranno perpendicolarmente a' dormienti. Le misure che determineranno la loro posizione si dedurranno dal sotto-affusto; il primo ch' è centinato, o sia circolare, si dovrà trovare a 8 pol. dal di dietro della contrassoprasselletta, distanza presa dall' arco che gira verso il parapetto: il secondo sotto del calastrello di mezzo a 3 piedi 8 pol. dal di dietro della contrassoprasselletta pe' pezzi da 24 e da 16, e di 3 piedi 2 pol. per quelli da 12 e da 8; il terzo in fine sotto del calastrello di dietro, a 9 piedi 10 pol. dal di dietro della contrassoprasselletta pe' pezzi da 24 e 16, e ad 8 piedi 4 pol. per quelli da 12 ed 8.

235. I correnti si fermeranno nelle loro posizioni per mezzo di picchetti, uno ad ogni estremo, urtandoli fortemente perchè ne rimangano stretti. Si situerà un altro picchetto ad ognuno degli estremi del corrente circolare, ma al di fuori, e vicino a' dormienti per non impedire il movimento della soprasselletta. Qualche volta si sostituiscono a tutti questi picchetti 8 perni di ferro, che traversano il centro de' dormienti, e gli estremi dei correnti.

236. Situati i correnti, si metterà della terra ne' loro intervalli: nè rimarrà voto che lo spazio tra il corrente di avanti ed il parapetto, essendo necessario al movimento libero della soprasselletta.

Posizione del pezzo di tavolone.

237. Dietro il terzo corrente si metterà un pezzo di tavolone in modo che il suo centro corrisponda a quello della piastra di appoggio del canaletto: esso servirà di punto di appoggio a' vetti che si applicheranno per dare la direzione al pezzo.
Si eguaglieranno in fine le terre, e si faranno i declivii come nelle altre spianate (fig. 69) Tavola n.° 10.

Spianata di cannone montato sull' affusto di piazza
(nuovo modello non ancora adottato)

238. La spianata di piazza di antico modello esige molto tempo, e molta attenzione. Nel 1819 il comitato centrale di artiglieria ne ha proposta un' altra che al merito della semplicità, e della prontezza nella esecuzione, aggiunge il vantaggio della facilità nella manovra, della solidità, e della sicurezza de' serventi, essendo orizzontale. È vero che ha qualche piccolo difetto, che sarà facile fare scomparire, ma nel tutto è molto da preferire all' antica. Si sono fatte al sotto-affusto alcune modificazioni, di cui la più importante è un pendìo di 6 pol. che gli si è dato da una estremità all' altra.

Posizione della contrassoprasselletta.

239. La contrassoprasselletta verrà situata parallelamente al parapetto, con la faccia superiore in un piano orizzontale distante 5 piedi 2 pol. dal sopracciglio del parapetto, e l' asse del perno reale a 2 piedi 6 pol. dal rivestimento.

Posizione de' dormienti.

240. Cinque sono i dormienti che s' impiegano, di cui tre grandi, e due piccoli.

Dei tre grandi, il primo verrà situato perpendicolarmente al parapetto, con uno de' suoi estremi poggiato nel mezzo della contrassoprassellettta, il secondo e terzo, con uno de' loro estremi sotto agl' incastri della contrassoprassellettta, e gli altri due lontani di 5 piedi 3 pol. dall' estremo di dietro del primo corrente. I due piccoli si mettereranno nel mezzo degl' intervalli dei tre grandi parallelamente ed a 1 piedi 6 pol. dagli ultimi situati.

Tutti questi dormienti avranno le loro facce superiori in uno stesso piano orizzontale, 5 pol. al di sotto del piano superiore della soprassellетta.

Posizione de' correnti.

241. Cinque sono altresì i correnti: uno cioè di 3 piedi 5 pol. di lunghezza, due di 4 piedi, e gli altri due di 6 piedi. Il primo verrà situato parallelamente e ad 1 piede 10 pol. dal di dietro della contrassoprassellettta: gli altri quattro verranno posti ad angolo in modo che i due di 4 piedi siano distanti 4 piedi 2 pol. dal di dietro della contrassoprassellettta, e quelli di 6 piedi ne siano distanti di 12 piedi, essendo tali distanze quelle de' calastrelli di mezzo, e di dietro de' sotto-affusti da 24, e 16.

Tutti questi dormienti, e correnti, verranno fermati con chiodi n.° 1.

Posizione del pezzo di tavolone.

242. Il pezzo di tavolone che serve di punto di appoggio a' vetti de' servienti sarà messo orizzontalmente a 18 linee sotto del piano superiore de' correnti, e situato perpendicolarmente alla direttrice, in modo da corrispondere al centro della piastra di appoggio del canaletto. (fig. 68) tavola n.° 10.

Spianata di cannoni da 12 e da 8 montati sugli affusti di piazza (nuovo modello non ancora adattato.)

243. La spianata (nuovo modello) de' cannoni da 12 e da 8 montati sugli affusti di piazza si farà nel modo stesso che la precedente pe' pezzi da 24 e da 16. Soltanto siccome il sotto affusto è diverso, si sopprimerà il corrente situato ad 1 piede 10 pol. dietro della contrassoprasselletta, e si porteranno un poco avanti i correnti ad angolo, quanto è necessario per farli corrispondere a' calastrelli di mezzo e di dietro del sotto affusto.

Spianata di cannoni montati su di affusti di piazza e di costa (nuovo modello non ancora adottato.)

244. Il comitato centrale di artiglieria ha proposto un nuovo affusto di piazza e di costa, di cui si eseguono de' saggi. La posizione della spianata di questo affusto è determinata dalla distanza del centro del foro del perno reale al centro delle ruotine del sotto-affusto.

Questa spianata si compone di sette pezzi di tavoloni di quercia, de' quali tre formano un poliedro, la cui superficie superiore è a livello con quella della sola del telaretto, e gli altri quattro servono di dormienti a' tre primi. I tre tavoloni superiori sono fermati su' tavoloni dormienti da 12 perni di ferro di 5 pol. di lunghezza (fig. 73) Tavola n.° 10.

Spianata a barbetta.

245. La spianata a barbetta si costruisce nel modo stesso della spianata di obice. Tale spianata esser deve orizzontale, giacchè dovendo un pezzo a barbetta tirare in molte direzioni non determinate; se fosse inclinata, gli orecchioni del pezzo in molti casi non sarebbero più di livello, il che renderebbe i colpi incerti, complicando le regole della punteria. Essa deve farsi

più larga dietro che avanti, imperciocchè in qualche posizione dell' affusto, la codetta potrebbe sorpassare la spianata, con grave inconveniente. Si determinerà la sua larghezza, tirando dagli estremi del primo tavolone delle parallele alle direttrici che fanno un angolo di 30 gradi, se questo è il campo di tiro che si deve dare al pezzo. In tale caso vi saranno 5 dormienti in vece di 3. I due estremi saran quasi paralleli a' lati della spianata: i tavoloni saranno di diversa grandezza dal primo fino all' ultimo (fig. 77) Tavola n.° 10.

Spianata di cannoni montati sopra affusti di costa
(antico modello.)

246. Dopo di avere livellato, e consolidato il terreno di ogni spianata (209) in modo che si trovi 5 piedi al di sotto del sopracciglio del parapetto (187) e tracciate le direttrici col mezzo di pezzetti di legno piantati sul sopracciglio, e sul ciglio del parapetto nella direzione degli oggetti che si vogliono battere, alla distanza di 21 piedi dall' uno all' altro eccetto il primo, e l' ultimo, che saranno discosti 11 piedi da' fianchi del parapetto, (qualora 21 piedi sia stata presa per unità nella determinazione della lunghezza totale del parapetto (52)) fatto ciò, si procederà alla situazione del telaretto, destinato a farvi poggiare il sotto-affusto.

Posizione del telaretto.

247. Alla distanza di 12 pol. dal piede del rivestimento s' infosserà un pezzo di tavolone dritto, in modo che la sua lunghezza sia divisa egualmente dal piano verticale che s' immagina passare per la direttrice, e che la sua superficie superiore sia orizzontale e si confonda con quella del terrapieno. Questo tavolone è necessario per sostenere il calastrello di mezzo del telaretto, ed impedire che ceda sotto al peso del pezzo, il che renderebbe meno mobile il sotto-affusto.

Se il sotto-affusto ha una soprasselletta, si poserà il telaretto su questo tavolone, e sul suolo in modo che i suoi calastrelli siano paralleli al parapetto, che i suoi laterali ne sieno distanti 12 pol., e che il centro del foro pel perno reale si trovi nel piano verticale della direttrice.

Si fermerà il telaretto con sei picchetti di cui due tra il rivestimento ed i lati per impedire il suo movimento verso il parapetto quando si manovra, e gli altri quattro al di dentro dei lati trai calastrelli.

Le teste de' picchetti debbono pareggiare le facce superiori de' pezzi di legno cui si accostano.

Quando il sotto-affusto non ha soprasselletta, si situerà il telaretto come si è detto di sopra; ma i suoi lati toccheranno il rivestimento, in vece di esserne discosti di 12 pol. V. N.

Posizione de' tavoloni circolari.

248. Dal centro del foro del telaretto pel perno reale, con raggio eguale alla distanza da esso foro al centro della superficie convessa de' ruotini del sotto-affusto (distanza che è di 12 piedi per un pezzo da 24) si traccerà sul terreno un arco di cerchio di 23 piedi di sviluppo, cioè 11 piedi 6 pol. a dritta ed altrettanti a sinistra del piano verticale alla direttrice: secondo questo arco preso come asse si scaverà un canaletto di 8 a 9 pol. di larghezza, e 3 pol. di profondità, dimensioni de' tavoloni circolari.

Si dividerà questo canaletto in tre parti eguali, e dal centro si tireranno de' raggi agli estremi, ed a' punti delle divisioni suddette. Tali raggi indicheranno le unioni de' tavoloni circolari. Si situeranno dapprima nel canaletto quattro pezzi di tavoloni dritti, in modo che le loro superficie superiori siano orizzontali ed a livello col fondo del canaletto, che il centro di due tavoloni intermedj corrisponda a' raggi delle unioni, ed i due estremi pareggino gli estremi del canaletto. Ognuno di questi tavoloni verrà

fermato con due picchetti che si conficcheranno nel terreno fino al livello degli stessi tavoloni. Questi tavoloni dritti serviranno per inchiodare gli estremi di quelli circolari, e per maggiormente consolidarli.

Si situeranno quindi i tre tavoloni circolari in modo, che il loro piano superiore sia orizzontale, ed a livello col di sotto del telaretto, affinchè, quando sarà situato il perno reale, abbia il sotto-affusto una inclinazione di 6 pol., sufficiente per un pezzo da 24, per metterlo facilmente in batteria.

Se il pezzo fosse di maggiore, o di minor calibro, questa superficie si dovrebbe ritrovare un poco più alta, o un poco più bassa.

Gli ultimi tavoloni circolari saranno fermati con picchetti, di cui uno ad ogni estremità, e gli altri agli angoli che essi fanno co' tavoloni dritti: il canaletto si riempirà di terra, che si batterà con cura, senza dissestare cosa alcuna, e si farà un declivio tra due spianate consecutive per lo scolo delle acque ec. come nelle altre spianate (fig. 74). Tavola n.° 10.

Spianata di mortaro a placca.

249. Dopo di avere livellato ed assodato il terreno per l' estensione di 12 piedi di lunghezza, e 9 piedi di larghezza (dimensioni della spianata), si scaverà il terreno in questo luogo per 7 pol. di profondità: nel fosso che ne risulta, si scaveranno cinque canaletti di 8 pol. di profondità, ed altrettanta larghezza, paralleli, equidistanti, ed a 14 pol. da un estremo all' altro, restando quello di mezzo diviso in due parti eguali dal piano verticale che s'immagina passare per la direttrice diretta.

In ognuno di tali canaletti si conficcheranno sei picchetti a testa perduta ed a livello tra di essi, distanti 2 piedi l'uno dall'altro. Qualora il terreno non fosse molto solido, si metterà una pietra piana sotto di ogni picchetto per sostenerlo, o pure si farà uso di picchetti più grossi.

Posizione de' cinque dormienti.

250. Si metteranno in seguito ne' canaletti e su' picchetti cinque dormienti in modo, che i loro centri sieno distanti 22 pol. l'uno dall'altro, che la parte a sbieco sia al di dietro ed al di sopra, e che quello di mezzo resti diviso nel senso della sua lunghezza, in due parti eguali dal piano verticale che passa dalla principale linea di tiro. Col righellone, e l'archipendolo si verificherà che il di sopra de' dormienti non a sbieco sia in uno stesso piano orizzontale, riempendo quindi i canaletti con terra che si batterà bene, senza dissestare cosa alcuna.

Posizione de' correnti.

251. Si situeranno i correnti successivamente e perpendicolarmente alla lunghezza de' dormienti, in modo che quelli impari siano lunghi, ed i pari corti, e che il tredicesimo, donde comincia il pendìo, sia quello ch' è tagliato a sbieco secondo la sua lunghezza, acciocchè combaci in tutta la sua grossezza su quello che lo precede.

I correnti si fermeranno con picchetti di spianata, se ne metteranno sei dietro, quattro avanti, ed uno ad ogni estremo de' correnti corti. Le teste de' picchetti poggeranno esattamente a' correnti, e pareggeranno le loro superficie superiori. Si metteranno delle terre in declivio all'intorno della spianata fino all'altezza del piano de' correnti, si batteranno fortemente, e si darà un declivio al terreno tra due spianate consecutive per lo scolo delle acque (*).

(*) Se il suolo dove si vuole formare una spianata di mortarò a placca fosse mobile, in vece di 5 dormienti, se ne metteranno 7, e si fermeranno i correnti con un maggior numero di picchetti (fig. 78). Tavola n.° 10.

Spianata pel mortaro provetto.

252. In un terreno livellato si scava un fosso di 7 piedi di lunghezza 4 piedi 6 pol. di larghezza, e 2 piedi di profondità, nel quale si costruisce un masso di fabbrica ben solida di 22 pol. di grossezza. Su questo masso si mettono nove correnti bene squadrati con la loro lunghezza secondo la direttrice per non impedire il rinculo del mortaro provetto. Si accosteranno tali correnti con la massima esattezza, in modo che la loro superficie superiore sia in un piano orizzontale. Si riuniranno in seguito essi correnti con due traverse, ec.

Quando non si può fare il masso di fabbrica, si mettono delle pietre nel fosso, si coprono di terra ben battuta, e si mettono su questo nuovo masso de' dormienti bene uniti nel senso inverso di quello che si vorrà dare a' correnti (fig. 79). Tavola n.° 10.

ARTICOLO X.

De' cavalletti.

253. Quando sono terminate le spianate di una batteria, si mettono alla loro dritta, e verso il mezzo degli intervalli che le separano, de' cavalletti per situarvi i giuochi d'armi de' pezzi.

Ogni cavalletto è formato da due picchetti di 30 pol. di lunghezza. Alla distanza di 15 pol. l'uno dall'altro si conficcano obliquamente nella terra di circa 12 pol., s'incrociano le parti che rimangono in modo che formino un angolo retto, e si fissano in questa posizione, legandoli con un pezzo di corda miccia.

Cavalletti per batterie di assedio, di breccia, di cannoni montati su di affusti di piazza, a barbetta, e di cannoni montati su di affusti di costa.

254. Per un pezzo di assedio, di breccia, a barbetta, montato sopra affusto di piazza, o di costa, abbisognano due di

tali cavalletti, distanti l'un dall' altro di 9 piedi, essendo il primo a 3 o 4 piedi distante dal parapetto.

Cavalletti per batterie di obici, di mortari, e di petrieri.

255. Per ogni obice, mortaro o petriero abbisognano egualmente due cavalletti; ma essi saranno distanti 3 piedi perchè i giuochi d' armi di queste bocche da fuoco sono più corti de' primi.

Articolo XI.

De' magazzini a polvere.

256. È essenziale di tenere delle munizioni per uno, o due giorni nella vicinanza di una batteria; ma importa eziandìo di guarentirle da' projetti del nemico, e dalle ingiurie del tempo. Chiudendole dentro di cassoni sarebbero è vero al coperto dalla pioggia, ma sarebbero esposte alle granate del nemico, e occupando i cassoni molto spazio, imbarazzerebbero le manovre della batteria.

Quando la batteria non sia che di due o tre pezzi, si potranno mettere le munizioni in un fosso scavato nel suolo, coverte con rami d' alberi e fascine disposte l' una vicina all' altra a forma di tetto, sulle quali si metterà della terra, o delle zolle. Ma avendo la batteria un maggior numero di bocche da fuoco, e dovendo durare per qualche tempo, bisognerà necessariamente che il luogo destinato a contenere le munizioni, sia più spazioso, e meglio condizionato. Questo luogo si chiama magazzino a polvere.

Posizione de' magazzini a polvere,

257. L' esperienza ha dimostrato che in generale si stà più esposto alla distanza di 36 a 45 piedi dietro del parapetto, che nella direzione delle spianate.

Si dovranno dunque situare i magazzini a polvere dietro al parapetto, nel parapetto, o ne' rivolti, e nelle traverse. Quando non vi siano rivolti, nè traverse, s' ingrandiranno i mezzi merloni, per farvi i magazzini.

258. Essi si costruiranno come le gallerie di mina, con telai di legno riquadrato, che si situeranno da distanza a distanza; si metteranno de' tavoloni all' intorno di questi telai per sostenere le terre.

Costruzione de' magazzini a polvere per le batterie di assedio.

259. Ogni telaio verrà composto da quattro pezzi di legname di 11 pol. di riquadratura, riuniti in guisa che la metà di un pezzo sia incastrata colla metà di un' altro, ed avrà 7 piedi 5 pol. di lunghezza da fuori a fuori, e 5 piedi 7 pol. nell' interno. Per un magazzino della capienza di quattro barili, di cui il maggior diametro è 22 pol., vi abbisognerà uno di questi telai che s' infosserà per 2 piedi 8 pol., qualora non si vogliano aumentare le terre del parapetto, de' rivolti, o delle traverse. Ad ogni angolo del telaio si alzerà un montante di 11 pol. di riquadratura, e 5 piedi 7 pol. di altezza non compresi gl' incastri. Sul mezzo di tre de' lati del telaio si alzerà un altro montante di 5 pol. 6 linee di riquadratura, e della stessa altezza, e sul quarto due per la porta. Sopra di tutti questi montanti si metterà un altro telaio eguale a quello della base, e si avrà l' ossatura del magazzino. Subito che questo sarà fatto, si costruirà il magazzino in pari tempo della batteria: secondo che si scaverà il fosso si farà uno scavo di 2 piedi 8 pol. di profondità, e 7 piedi 5 pol. di larghezza sotto de' mezzi merloni, di un rivolto, o di una traversa per mettervi questa ossatura, in modo che il lato della porta si trovi a 2 piedi dalla traccia del piede del lato interno del parapetto, ec.

Si rivestirà l' ossatura suddetta con tavoloni di 22 linee di grossezza, e si batteranno bene le terre che si metteranno all' intorno, secondochè si riuniranno

Si metteranno sull' alto del magazzino de' travi (di 11 pol. di riquadratura, o di diametro) l'uno accanto all' altro, e si metteranno ancora vicino a' due montanti della porta due altri travi ad urtanti inclinati secondo il pendio del rivestimento. Si continuerà ad alzare il rivestimento fino all' altezza che deve avere (7 piedi), e si troveranno 27 pol. di terra su' travi che coprono il magazzino: si potrà mettervene di più qualora si giudichi necessario.

Se si temessero le bombe tirate con grande elevazione, o lanciate da luoghi molto alti, si metterà prima su' travi uno strato di terra di 6 a 7 pol., in seguito su questa terra degli altri travi in senso inverso de' primi, che quindi si copriranno di altro strato di 11 a 15 di terra ben battuta (fig. 54).

260. Per preservare le munizioni dall' umidità, si farà un canaletto nel mezzo del magazzino per portare le acque piovane al di fuori, quando ciò sarà possibile; in caso contrario si farà un pozzo, ed a 2 o 3 pol. sopra del suolo si metterà un tavolato per posarvi i barili.

Per rendere il magazzino più asciutto si potranno mettere de' pezzi di salsiccioni intorno a' tavoloni del rivestimento, che impediranno ancora alle terre del parapetto di penetrarvi.

Due di questi magazzini basteranno per l' approvvisionamento di una batteria di 6 o 8 bocche da fuoco per un giorno o due. Le munizioni consumate si rimetteranno con bottacci di cartucce, che si prenderanno dal deposito generale situato al coperto dai fuochi del nemico, e si trasporteranno alla batteria su carri tirati da uomini, o da cavalli.

Si potrebbero ancora formare i magazzini a polvere dietro a' rivestimenti de' mezzi merloni. Si scaverà in questo caso al piede del rivestimento un fosso di 7 piedi di lunghezza, 4 piedi di larghezza, e 3 piedi di profondità, e si coprirà con travi riuniti a forma di tettoja, su' quali si metteranno fascine, zolle, o terra. L' entrata in questo magazzino si farà dal lato opposto a' pezzi, mascherandola con gabbioni, fascine, e terra situata

in modo da formare delle rampe dolci. Tali magazzini saranno ben coperti da' fuochi del nemico: all' ultimo assedio di Pamplona se ne sono costruiti de' simili, che non hanno sofferto inconveniente alcuno.

Costruzione de' magazzini a polvere per le batterie di obici, mortari, e petrieri.

261. Oltre de' magazzini a polvere per l' approvvisionamento delle batterie di obici, mortari e petrieri, ne abbisognano altri per tenere al coperto i fuochisti che preparano le cariche. E siccome è interessante che tali magazzini siano in vicinanza di quelli a polvere, così se ne faranno due, l' uno vicino all' altro, simili a quelli per le batterie di assedio (259 e seg.): il primo servirà per laboratorio, ed il secondo per magazzino a polvere. (fig. 57).

Magazzini a polvere per le piazze.

262. Per conservare la polvere, e le munizioni destinate al servizio giornaliero delle batterie delle piazze, stabilir si debbono de' magazzini sotto al terrapieno de' bastioni, o delle altre opere di fortificazione, nella vicinanza delle batterie che armano tali opere. Questi magazzini si costruiscono pure come le gallerie di mina (fig. 58).

Ogni telajo di entrata composto da quattro pezzi di legname di 8 pol. di riquadratura, avrà 3 piedi di larghezza, e 6 piedi di altezza nell' interno, e 4 piedi 4 pol. di larghezza, e 7 piedi 4 pol. di lunghezza nell' esterno. Questi telai si metteranno a 3 piedi di distanza l' uno dall' altro.

Ogni telajo del magazzino composto di quattro pezzi di legname di 8 pol. di riquadratura avrà 4 piedi 6 pol. di larghezza, e 6 piedi di altezza nell' interno, e 5 piedi 10 pol. di larghezza, e 7 piedi 4 pol. di altezza nell' esterno. Verranno situati detti telai a 4 piedi 6 pol. di distanza l' uno dall' altro a dritta

ed a sinistra dell' entrata. Questo magazzino potrà contenere 8 barili, ed anche 16 nelle circostanze, mettendoli a due ordini. Si rivestiranno i detti telai con pezzi di tavoloni di 22 linee di grossezza secondo che si situeranno.

Si metterà prima la sola del telajo in modo che la sua superficie sia esattamente orizzontale, e poi i due montanti ed il cappello. Si scaverà quindi il fosso, e quando sarà giunto ad una distanza un poco maggiore di quella ch' esser vi deve fra' due telai, si metterà il secondo come il primo, e così tutti gli altri.

Quando due telai sono situati si guarniscono ne' lati, e nell' alto di tavoloni, per sostenere le terre.

Non si dovranno costruire tali magazzini se non quando il fronte di attacco sarà ben conosciuto. Quando tutt' i telai sono pronti, in sei giorni di lavoro di 12 ore al giorno, 8 uomini esercitati potranno costruire uno di tali magazzini, che per essere alla pruova delle bombe si debbono coprire con 6 piedi di terra messa sul cielo delle loro gallerie.

Articolo XII.

Della posizione delle batterie permanenti.

263. Esposto il modo di tracciare, e di costruire le batterie permanenti, non rimane che ad indicare la loro posizione sia nell' attacco, sia nella difesa delle piazze, e de' trinceramenti. Tale posizione dipende principalmente dalla specie delle bocche da fuoco che devono armare esse batterie, e più particolarmente dal fine per cui si costruiscono, ovvero, per meglio esprimer la cosa, la posizione delle batterie permanenti è subordinata alla direzione de' loro fuochi relativamente alle opere che si vogliono battere, egualmente che alla distanza di esse batterie dagli oggetti stessi.

264. Attaccare una piazza è lo stesso che cercare d' impadronirsene. Per effettuare ciò, bisogna: 1.° togliere al nemico

l' uso delle sue difese, rovinando i parapetti che coprono le sue artiglierie, o smontando i pezzi con romperne gli affusti, ec.: onde avvicinarsi con meno rischio a' rampari della piazza.

2.° Aprire i rampari, o farvi breccia per dare l'assalto, e penetrare in seguito nell' interno delle opere, e nel corpo della piazza.

265. Le batterie che soddisfano alla prima delle dette condizioni si chiamano *prime batterie*, o *batterie di approccio*; e quelle che compiono la seconda, *seconde batterie*, o *batterie di breccia*.

Dipende dal concorso di queste due specie di batterie il buon successo dell' attacco di una piazza, o di un' opera qualunque.

§. 1. *Posizione delle batterie di assedio — Direzione de' fuochi di una batteria di approccio.*

266. Qualunque sia la distanza tra una batteria di approccio, e le opere che batter deve, egli è chiaro, che la sua posizione, relativamente a queste opere esser non può arbitraria, e che talune posizioni siano da preferirsi ad altre: la seguente discussione farà conoscere il merito de' fuochi di una batteria relativamente alla direzione delle linee di tiro.

267. La faccia di un' opera non può essere battuta che di quattro maniere: *direttamente*, *a sbieco*, *di rovescio*, *e d' infilata*.

Direttamente, quando le linee di tiro sono perpendicolari alla faccia: in questo caso la batteria tira di volata, e si stabilisce parallelamente alla faccia (fig. 53 n.° 4).

A sbieco, allorche la direzione de' suoi fuochi è obbliqua alla faccia esterna, e fa con essa un angolo non maggiore di 20 gradi: e la batteria tira pure di volata (fig. 53 n.° 3.)

Di rovescio, o a sbieco dalla parte interna, quando la direzione de' suoi fuochi è obbliqua alla faccia interna, e fa con essa un angolo non maggiore di 20 gradi: ed allora la batteria tira a rimbalzo (fig. 53 n.° 2.)

D' infilata allorchè le linee di tiro sono parallele alla faccia interna, ed all' esterna. La batteria tira a rimbalzo, e si stabilisce in una linea perpendicolare al prolungamento della faccia. Si dice di una batteria così situata, che essa prende in mira gli affusti (fig. 53 n.° 1.)

Or siccome la batteria di approccio ha per iscopo di estinguere i fuochi della piazza, smontandone i cannoni piuttosto che di rovinare i parapetti che li coprono, così ciò si ottiene più sicuramente tirando contro essi cannoni secondo la loro più grande estensione, che direttamente; giacchè della prima maniera si possono colpire molti pezzi, laddove della seconda non se ne può colpire che un solo. Siegue da ciò che le batterie d' infilata, di rovescio, ed a sbieco devono essere preferite alle batterie dirette.

Questa preferenza si deduce anche da che la batteria diretta è esposta a' fuochi della piazza più di ogni altra che tirasse obbliquamente, e da che con le batterie oblique alla faccia si può impiegare il rimbalzo, il cui effetto è tanto grande, colpendo i projetti molti oggetti a diverse distanze, ed anche quelli che non si vedono dalla batteria.

Or si scorge facilmente che delle tre posizioni suddette, quella che permette di battere d' infilata esser deve preferita; poichè i projetti, abbracciando un maggior numero di oggetti, produrranno più effetto; e che la prima delle due rimanenti è migliore dell' altra, giacchè colpendo le bocche da fuoco nemiche, e gli oggetti che le proteggono dalla parte interna, si distruggeranno più facilmente, ed in meno tempo che se si tirassè contro essi dalla parte esterna.

268. Risulta da questa discussione, che delle quattro maniere, che prender si possono per battere la faccia di un'opera, il grado di bontà si trova nell' ordine seguente:

1.° D' infilata,

2.° Di rovescio, o a sbieco interno,

3.° A sbieco esterno,

4.° Direttamente.

269. Ma disgraziatamente non è sempre libera la scelta della posizione migliore. La irregolarità delle fortificazioni, la moltiplicità delle opere distaccate, gli accidenti topografici, ec. sono altrettanti ostacoli che il più sovente si oppongono a farla prendere. E perciò la probabilità di potere occupare le indicate posizioni siegue pressochè la ragione inversa de' loro gradi di efficacia:

1.° A sbieco esterno,

2.° Direttamente,

3.° D'infilata,

4.° Di rovescio, o a sbieco interno.

270. Da quanto si è detto risulta che in tutt'i casi la conoscenza del prolungamento della faccia è utile o necessaria. Tale prolungamento è quello del lato esterno del parapetto di essa faccia.

Maniera di prendere i prolungamenti.

271. Con l'ajuto della pianta della piazza, o del fronte che si vuole attaccare, e di una posizione vantaggiosa, come di alberi, campanili, montagnole, ec., si studia da lungi la disposizione delle opere, di cui si vuol prendere il prolungamento, onde poi farle riconoscere con più facilità da vicino. Avvicinatosi alla piazza ad una distanza tale da poter vederla chiaramente, si cammina avanti ad una faccia finchè si sia sul prolungamento dell'altra, ed allora si pianta un picchetto: retrocedendo in seguito nella direzione del picchetto, e del prolungamento della faccia, si situano successivamente due o tre altri picchetti, avendo cura che sia notato sulla loro testa lo stesso numero, o uno stesso numero d'intagli, per non confonderli co' picchetti di un'altro prolungamento.

Per bene eseguire questa operazione, che sebbene semplice, pure abbisogna di molta attenzione e cura; si può tirar profitto delle garitte, e degli alberi de' rampari, o pure eseguendola nell'ora del giorno in cui l'una delle facce dell'angolo difeso è rischiarata del sole, e l'altra no.

Se mancassero tali soccorsi; se la fortificazione fosse rasante; o se fosse a mezzo rivestimento, bisognerebbe avvicinarsi alla piazza finchè si scorgesse distintamente il bisognevole; tanta è l'importanza della buona direzione de' fuochi di una batteria, onde i suoi principali effetti dipendono. Perciò bisogna far di tutto per procurarsi con esattezza tali prolungamenti.

Subito che sarà aperta la prima parallela, si determineranno i prolungamenti, e dopo che le parallele saranno terminate, si segneranno i punti in cui i prolungamenti le incontrano.

Distanza delle prime batterie, o batterie di approccio.

273. La distanza a cui situar si debbano le batterie di approccio esser dovrebbe fissata dalla portata media delle bocche da fuoco di cui si fa uso, ma altre cause debbono esser prese in considerazione e queste dipendono le une dalle regole della punterìa, e dagli accidenti naturali che si oppongono allo stabilimento delle batterie a tali distanze, e le altre dalla specie del tiro delle bocche da fuoco.

274. Si conosce che le portate variano secondo l'angolo di projezione, e che tirare a rimbalzo non è che far partire il projetto in modo che faccia molti salti, o rimbalzi lungo lo spazio che deve offendere.

Questi salti possono essere più o meno numerosi, e le curve descritte da' projetti possono avere un'ampiezza maggiore, o minore. Perciò si distinguono due specie di rimbalzi, *rasenti*, e *ficcanti*.

275. La prima condizione necessaria perchè il projetto rimbalzi è che l'angolo della sua caduta, che nel tiro a rimbalzo è costantemente maggiore di quello di projezione, non sia maggiore di 12 gradi, che deve esserne il limite, almeno pe' cannoni. Qualche volta accade, quando la velocità del projetto è molto grande, o molto piccola, che non vi è rimbalzo al di sotto di tale limite: ciò dipende dalla natura del terreno.

276. La carica, o la quantità di polvere, l'angolo di projezione, e la situazione della batteria relativamente al terreno sul quale tira, sono altrettante cause variabili, che rendono indeterminate le portate de' cannoni che tirano a rimbalzo.

277. Negli obici la carica è piccolissima, ed i salti della granata sono in gran numero: ne' cannoni essa varia da 1/32 ad 1/3 del peso della palla.

Allorchè nell' una, o nell' altra di tali bocche da fuoco si aumenta la carica, il rimbalzo diventa più rasente, o sia le trajettorie sono più basse, ed i projetti colpiscono gli oggetti con più velocità, e forza. Si deve impiegare questo tiro tutte le volte che gli oggetti da colpirsi a rimbalzo hanno molta estensione, e poca elevazione per rapporto al livello della batteria. Se al contrario gli oggetti sono ravvicinati, o coperti da traverse, e molto elevati al di sopra del livello del terrapieno della batteria, si fa uso del rimbalzo ficcante, e ciò con tanta maggior ragione, che il projetto vuoto è più vantaggioso farlo crepare nell' interno dell' opera nemica, che farlo rimbalzare; imperciocchè un solo salto potrebbe portarlo al di là del sito ove sarebbe necessario che crepasse.

278. Stabilito che non vi è rimbalzo quando l' angolo di projezione eccede i 12 gradi, se si spara con cannoni bisognerà puntare al di sotto di questo angolo, per colpire di rimbalzo gli oggetti poco più alti del livello della batteria, e puntare al di sopra di detto angolo tutte le volte che si tratterà di fare uso del rimbalzo ficcante, o sia di colpire gli oggetti molto elevati per rapporto alla batteria. Nonpertanto bisognerà por mente agli affusti, i quali soffrono in ragione dell' accrescimento dell' angolo di projezione.

Distanza delle prime batterie di cannoni che tirano a rimbalzo.

279. Qualunque siasi la specie di rimbalzo che impiegar si deve nell' attacco delle piazze, bisogna situare le batterie de' can-

noni che tirano a rimbalzo, a distanze tali, che si possano puntare al di sotto, ed al di sopra di 12 gradi. Tali distanze sono variabili: si deciderà sopra luogo quali produrranno maggior effetto.

Queste distanze in generale sono pressochè le stesse di quelle che si assegnano alle batterie de' cannoni che tirano di volata, a 10, o 12 tese avanti delle tre parallele, di cui la prima è distante dall' angolo sagliente del cammino coperto tese 300, la seconda tese 140, e la terza tese 20.

Distanza delle batterie di obici.

280. Gli obici si possono puntare con una elevazione maggiore de' cannoni: ciò nasce dalla natura di tali armi, e dalla costruzione dell' affusto. Si potrà dunque tirare a rimbalzo ficcante più facilmente con l' obice, che col cannone.

281. Si possono stabilire le batterie di obici avanti alla prima parallela, ad un poco meno di 300 tese dalla piazza, sui prolungamenti delle facce delle opere: ma a questa distanza il cannone sarà più vantaggioso, e se s' impiegano gli obici, preferir bisogna quelli da 6, le cui granate possono avere una maggiore velocità.

282. La vera posizione delle batterie di obici è 1.° All' estremo delle mezze parallele che si fanno tra la seconda, e la terza parallela a cento tese dal cammino coperto. Esse si situano perpendicolarmente a' rami del cammino coperto del fronte di attacco, e sono di 3 obici da 8; il primo deve portare la sua granata sulla banchina. Si farà dunque la prima cannoniera diretta, e pure quasi dirette le altre due. Il loro principale oggetto è di distruggere le palizzate, e d' impedire al nemico di rimanere nel cammino coperto. 2.° Avanti alla terza parallela, ad un poco meno di 20 tese dal cammino coperto, per battere le sei facce del fronte di attacco. Ordinariamente queste batterie non sono armate, che di due obici, le cui cannoniere sono di-

rette, e perpendicolari al prolungamento 3.° Nelle piazze d'armi per rimbalzare il cammino coperto.

Distanza delle batterie di mortari.

283. Quanto più una batteria di mortari sarà distante dal suo bersaglio, tanto meno sarà certo l'effetto delle bombe, sopra tutto di quelle tirate con grande elevazione; non bisogna quindi stabilire queste batterie ad una distanza molto grande dalla piazza, dappoichè non si tratta di tirare, per dir così, alla ventura come quando si bombarda una città, ma con molta aggiustatezza, per distruggere precisamente gli oggetti che si hanno in mira.

284. Inoltre l'effetto delle piccole bombe è assai minore di quello delle grandi. Le distanze dunque delle batterie de' mortari esser debbono in ragione de' loro calibri.

285. Circostanze locali obbligano di situare le batterie de' mortari alla prima parallela a 300 tese dalla piazza, e qualche volta anche al di là; ma è più vantaggioso di situarle tra la seconda, e terza parallela, a cento tese dalla piazza a' due lati del fronte di attacco, ed al coronamento del cammino coperto.

A' lati del fronte di attacco esse produrranno un grandissimo effetto, giacchè abbracceranno molte opere, il che bisogna cercare di ottenere per ovviare alla varietà dell' incertezza del tiro. In tale posizione esse non molesteranno le operazioni degli assedianti, perchè le bombe non passeranno sulle capitali del cammino che tiene la trincea.

286. Le medesime batterie si situano o a fianco delle batterie a rimbalzo, sulla stessa retta, quando si può, per impedire al nemico di rimanere in un' opera; ovvero sulle capitali delle opere, dove sono molto meno esposte. Si stabiliscono pure all' interno delle piazze d' armi rientranti, soprattutto quando si dirigono contro i fianchi de' bastioni del fronte di attacco: e situansi eziandio in qualunque direzione, basta che non incomo-

dino, e che si sappia la loro distanza dal sito che si vuole battere ch'è quello dove si vogliono far crepare le bombe, o sia che si sappia che tali distanze sono proporzionate alla buona portata de' mortari facendogli avere un gran campo di tiro.

287. Quando co' cannoni, o con gli obici non si potrà tirare a rimbalzo su di opere elevate; e di grande estensione, si potrà fare uso de' mortari. In tali casi, veramente rari, bisognerà impiegare con preferenza quelli da 8 pollici, giacchè le bombe di più gran calibro sarebbero troppo pesanti, e rimbalzerebbero meno efficacemente. Bisognerà pure stabilire tali batterie sul prolungamento delle facce.

Distanza delle batterie di petrieri.

288. L' effetto principale de' petrieri è quello di gittare de' sassi nell' interno delle opere, per distruggere gli uomini, e gli oggetti che vi si ritrovano: bisognerà quindi sparare tali bocche da fuoco con la maggiore elevazione possibile, affinchè le pietre cadendo producano l' effetto che se ne desidera. Queste batterie saranno alla minor distanza possibile dagli oggetti che si battono.

289. Si situano le batterie di petrieri alla terza parallela nel coronamento del cammino coperto, a 20 tese dagli oggetti che si hanno in mira, sulle capitali, o sui prolungamenti delle facce, e de' fianchi delle opere: quando si vorranno battere le piazze d' armi, ed i loro ridotti, bisognerà principalmente situare queste batterie sulla loro comune capitale subito che si sarà giunto alla terza parallela.

Se le batterie più necessarie, come quelle delle bocche da fuoco che tirano a rimbalzo, occupassero i prolungamenti delle opere, bisognerebbe mettere a' loro lati le batterie de' petrieri. La parte delle piazze d' armi vicina agli angoli saglienti, è ancora un sito favorevole per situarle.

290. Il nemico cerca ordinariamente d' ingannare l' assedian-

le sulla distanza che li separa, per indurlo ad aprire la trincea o troppo vicina, o troppo lontana dalla piazza: troppo vicina tirando con piccole cariche, e con poca elevazione, per avere delle portate corte (ciò succede tutte le volte che la guarnigione è forte, e coraggiosa); troppo lontana quando il nemico è debole, ed attende de' soccorsi. Egli tira allora con forti cariche, e con molta elevazione per avere delle lunghe portate, e decidere lo assediante a duplicare i suoi lavori stabilendoli ad una gran distanza dalla piazza. Infossando le culatte de' cannoni nella terra, si può tirare sotto gli angoli di 40, ed anche di 43 gradi.

291. Egli è facile conoscere gli stratagemmi di simil natura, e calcolare con una sufficiente approssimazione, la distanza da' fuochi del nemico.

In fatti la luce comunicandosi quasi istantaneamente, laddove il suono percorre presso che 166 tese per secondo, e corrispondendo ogni battuta di polso ad un secondo, se si contano le pulsazioni dal momento che si scorge l'accensione, fino a quello che si sente il colpo del cannone, e il loro numero si moltiplica per 166, si avrà la distanza del punto nel quale ci troviamo da quello della situazione de' pezzi della piazza. (V. N.)

292. La giustezza, e l'efficacia del tiro esigono che si sappia presso a poco la distanza della parallela dall'angolo difeso, di cui batter si debbono le facce: con l'ajuto della trigonometria si risolverà facilmente il triangolo formato da' due prolungamenti, e dalla linea che riunisce i punti in cui questi incontrano la parallela. Da ciò si rileverà: 1.° La distanza di questi punti dal vertice dell'angolo difeso, e quindi la distanza della batteria da esso vertice; 2.° La grandezza dell'angolo difeso, necessaria allo stabilimento di una batteria diretta che sia parallela ad una faccia; 3.° La posizione della capitale, o sia della linea che divide in due parti eguali l'angolo difeso. Si può ancora con la bussola determinare questo angolo, ch'è uguale alla somma degli angoli che ciascun prolungamento fa con l'ago magnetico,

293. Se non si vuole, o non si può fare uso della trigonometria, s'impiegheranno i seguenti mezzi, che sebbene meno esatti, pure danno de' risultati sufficientemente approssimanti all'oggetto che si propone.

Determinazione per approssimazione delle distanze de' punti d' intersezione de' prolungamenti delle facce di un' opera con la parallela.

294. Due metodi vi sono per ciò eseguire: segnati con picchetti i punti A, e C (fig. 56) incontri de' prolungamenti delle facce con la parallela, con uno squadro di corda si alzerà su $B\ C$ la perpendicolare $C\ P$; si prenderanno su questa retta due quantità $C\ M$, ed $M\ P$ di maniera che $M\ P$ sia una parte aliquota di $C\ M$, il quinto per esempio. Alzando su $C\ P$ la perpendicolare $P\ R$, e prolungando la retta $B\ M$ fino al suo incontro con $P\ R$, la $P\ Q$ sarà esattamente un quinto di $B\ C$. Ciò risulta dalla somiglianza de' triangoli $B\ C\ M$, ed $M\ P\ Q$, e dall'essere $M\ P$ eguale ad un quinto di $C\ M$.

295. Questa operazione esige uno squadro di corda, o altro strumento proprio ad alzare delle perpendicolari: col seguente metodo non si farà uso che di picchetti.

Dal punto A (fig. 56) si camminerà da un lato, o dall'altro della retta $B\ A$ sotto un angolo qualunque, e si misurerà la retta $A\ E$, anche di una qualunque estensione, ma quanto più lunga si potrà: si pianterà un picchetto al punto E, ed un altro al punto D, che divide detta retta in due parti eguali. Si unirà il punto F preso arbitrariamente sul prolungamento di $B\ A$, col punto D, e si prenderà $D\ G = D\ F$; si pianterà un picchetto in G; si uniranno i punti B e D, G ed E finchè i loro prolungamenti s'incontrino in K: si misurerà $K\ E$ che sarà eguale ad $A\ B$ che si cercava.

In fatti, per tale costruzione la figura $A\ F\ E\ G$ è un parallelogrammo, giacchè le due diagonali $F\ G$, ed $A\ E$ si tagliano

in due parti eguali (geometria), dal che ne risulta la simiglianza de' triangoli BAD, e DKE, e l'eguaglianza de' lati AB e KE.

296. Le batterie di volata essendo dirette, debbono i loro parapetti essere paralleli alle facce che devono battere. Per tirare ad una data distanza (ch'è quella che aver dee la batteria), una parallela alla faccia di un' opera; conoscendo l'angolo difeso; si faccia l'angolo NYA, (fig. 56) eguale all'angolo ABC. La retta YU sarà parallela alla faccia BX (geometria). Quando non si volesse, o non si potesse fare tale operazione, si alzerà su BC una perpendicolare NT; si prenderà su questa retta una parte TN eguale alla distanza della batteria alla faccia; ed al punto N si alzerà su NT la perpendicolare NYU, che sarà parallela alla data faccia (geometria).

297. Per istabilire delle batterie di mortari sulle capitali delle opere, è necessario di avere i prolungamenti di esse capitali; giacchè i parapetti di tali batterie esser debbono perpendicolari a queste rette. I suddetti prolungamenti si dedurranno facilmente dalla conoscenza dell' angolo difeso; altrimenti si determineranno nel seguente modo.

298. Conoscendo le distanze AB, e BC (fig. 56), si prenderà in una di esse una parte $CO = BC - AB$; si riuniranno i punti B, ed I che divide AO in parti eguali, e si avrà la retta BIH cercata (geometria).

299. O pure, con una facile operazione sul terreno, per mezzo di corde, e picchetti, si divideranno in due parti eguali gli angoli BAC, BCA, FAC, ACU. Le rette di divisione si dovranno incontrare in S, ed in H, e quindi i punti H, S, e B determineranno il cercato prolungamento della capitale. (geometria) (V. N.)

Delle seconde batterie, o batterie di breccia, e delle contrabbatterie.

300. Subito che i fuochi della piazza sono quasi estinti (non potendosi distruggere interamente tutte le risorse della piazza, avendo sempre il nemico gran cura di economizzare le sue munizioni, ed i suoi pezzi, per farne uso vantaggiosamente dopo il coronamento del cammino coperto) si stabiliranno le batterie di breccia, e le contrabbatterie (174, e 177) di cui le prime son destinate ad aprire i rampari, e preparare una strada per l'assalto; e le seconde a proteggere le prime, con agire contro i fuochi de' fianchi delle opere.

Direzione, e distanza delle seconde batterie, e pricipalmente delle batterie di breccia.

301. Le batterie di breccia sono dirette, e per conseguenza parallele alle facce che si vogliono battere. La loro distanza da esse facce esser deve tale, che i pezzi colpir possano il ramparo il più vicino possibile al fondo della fossata, se sia secca, ed a fior d' acqua, se inondata (174). Qualora dalla zappa del coronamento del cammino coperto, si può soddisfare a tale condizione, allora ad una tale distanza dall' opera si stabiliranno le batterie di breccia; in caso contrario si stabiliranno nello stesso cammino coperto (174). Tali batterie saranno sempre parallele alle facce delle opere, e dalla parte di dentro de' prolungamenti delle facce adiacenti.

Si armeranno queste batterie con quel numero di cannoni di grosso calibro, che si crederà necessario, o che lo spazio permetterà: una parte di tali pezzi tirerà in breccia contro di una faccia, e l' altra a rimbalzo nell' interno della faccia contigua, in modo che esse si proteggeranno reciprocamente. Batterie *B* (fig. 80). I pezzi che tirano a rimbalzo rimpiazzeranno vantaggiosamente le prime batterie a rimbalzo; ma a questa distanza

si comprende bene che per prodursi un effetto, bisognerà impiegare necessariamente il rimbalzo ficcante (273, e seg.).

302. Si faranno il numero di brecce che si credono necessarie per la riuscita dell' assalto: ma quando il fosso sarà o potrà essere inondato, bisognerà evitare la loro moltiplicità. Ciò non impedirà lo stabilimento di batterie di breccia contro ad ogni faccia delle opere del fronte di attacco, non facendosi poi uso che di quelle riconosciute necessarie.

303. La breccia aver deve un terzo della lunghezza della faccia, cominciando dal suo centro all' angolo difeso; ma tirando alla ventura contro a questa faccia non si giungerà ad aprirla, ed a fare una buona strada per montare all' assalto. Bisogna perciò procedere con metodo: si taglia prima il rivestimento verso il suo piede, ad una tesa in circa dal piede della fossata, se sia secca, ed a fior d' acqua se inondata, quando sarà possibile (174) in una linea orizzontale, in tutta la larghezza che deve avere la breccia, ed in seguito da distanza a distanza in linee verticali fino al cordone.

Tirando poi tutti i pezzi in una volta dal basso all' alto, si scuoterà ogni porzione della fabbrica compresa tra due tagli verticali, per farla cadere nella fossata.

304. Per tagliare la fabbrica bisogna dare alle palle la più grande velocità iniziale, o sia 250 a 266 tese per secondo, ma per farla rovinare nel fosso è più vantaggioso dar loro la velocità di 166, a 200 tese per secondo (303.)

305. Subito che lo sfondamento sarà fatto, la muraglia caduta, ed il parapetto scomparso; la breccia sarà perfezionata. Allora il continuare a tirare sarebbe inutile, poichè in vece di rendere la rampa più dolce, non si farebbe al contrario che guastarla, lastricandola, per così dire, di palle. Se la breccia fosse troppo erta, ne sarebbe stata cagione il non aver tagliata la fabbrica molto vicino al suo piede. Ecco perchè si rende necessario di prendere accuratamente le sue misure acciocchè si abbia un riempimento sufficiente a formare una strada praticabile per montare all' assalto.

306. Molte cagioni contribuiscono alla difficoltà di fare delle buone brecce, indipendentemente dagli ostacoli che si oppongono a tagliare il ramparo al punto che si vuole.

Un ramparo rivestito interamente di buona fabbrica di pietre non può abbattersi senza gran pena; ma quando poi rovina, porta seco una gran quantità di terra, e la rampa ne diviene molto dolce.

I rivestimenti bassi al contrario rovinano più facilmente, ma non istrascinano molta terra: se le brecce si fanno in essi più presto sono invece meno praticabili.

La qualità de' materiali, delle pietre, de' mattoni, ec. la qualità del cemento che li lega; e l'arte con che i rivestimenti sono stati costruiti, concorrono egualmente alla difficoltà di fare delle buone brecce.

307. Quattro pezzi da 24 nel cammino coperto faranno la breccia in quattro o cinque giorni, ed essa sarà praticabile dopo tre giorni.

Direzione, e distanza delle contrabbatterie.

308. Per far tacere i fuochi che il nemico si potrà procurare su' rampari, e proteggere le batterie di breccia, nello stesso tempo che queste si costruiscono sul coronamento del cammino coperto, o nel medesimo cammino coperto, si stabiliranno delle contrabbatterie per battere i fianchi che difendono le brecce, o contro a' fianchi collaterali che batter possono il cammino coperto, o il suo coronamento. Tali batterie sono dirette, e perciò parallele alle facce che dovranno battere, e nella parte esterna de' prolungamenti delle facce adjacenti: esse occuperanno tutta la larghezza del fosso. Batterie *C* (fig. 80.)

309. Per poco che l'assediato abbia risorse, ed energia, le contrabbatterie non basteranno ad estinguere i fuochi de' fianchi. Bisognerà quindi avere gran cura di renderle più forti con uno, o due grossi mortari che si situeranno alle loro estremità,

e secondarle con batterie di mortari, che si stabiliranno tra il rivellino ed il bastione intorno alle piazze d'armi rientranti, o nell' interno di esse, e qualche volta sullo spalto dietro alle contrabbatterie, egualmente che con altre batterie di petrieri, situate ordinariamente all' estremo delle piazze d' armi che sono negli angoli saglienti. Tutte queste seconde contrabbatterie saranno anche sostenute dalle batterie di approccio, o almeno da quelle che non le incomodano co' loro fuochi.

310. Sembra inutile il dire che tali batterie esser debbono armate di grossi mortari, che si tireranno con piccole cariche, e con grande elevazione, come ancora che bisogna costruire le batterie di breccia, e le contrabbatterie con la più grande sollecitudine, per non essere esposto per un lungo tempo a' fuochi che l' assediato non mancherà d' impiegare in questa circostanza, ed a' quali non si potranno opporre che quelli di alcune delle batterie di approccio.

Numero delle batterie di assedio al principio dell' attacco.

311. Nell' attacco di una piazza s' involgono quasi sempre molte opere, ed il più sovente si cammina nello stesso tempo su tre capitali.

Le parti della fortificazione il cui fuoco si dirige naturalmente sulle trincee, devono essere conseguentemente l' oggetto delle prime batterie dell' assediante. Tali opere sono disposte in modo da difendersi reciprocamente. Le due facce dell' opera del centro battono le trincee che si fanno contra le due opere collaterali, e queste hanno ciascuna una faccia che guarda le svolte della trincea del centro. Queste quattro facce danno dunque luogo ad altrettante batterie, che bisognerà stabilire dal principio, per proteggere i lavori della trincea.

La costruzione di queste quattro batterie deve essere sostenuta dalla fanteria situata nella parallela, che si estende or-

dinariamente al di là delle opere collaterali all'attacco. Or questa truppa sarà esposta al fuoco delle loro facce esterne, egualmente che a quello delle opere fuori dell' attacco sulla dritta e sulla sinistra, se non si difende con altre batterie.

Ecco dunque altri quattro oggetti che hanno bisogno di eguale numero di batterie. Perciò ordinariamente nel principio di un assedio si dovranno costruire otto batterie. Si dice ordinariamente perchè la irregolarità delle fortificazioni, la moltiplicità delle opere avanzate, e gli accidenti topografici, apportano tante modificazioni, quanti casi si possono incontrare. Sarà pertanto facile supplirvi, applicando i principj generali di già esposti.

Conclusione sulle batterie di assedio.

312. La traccia, e la costruzione delle batterie di assedio s' incomincia all' entrare della notte. Ogni batteria deve esser finita in 36 ore.

Prima notte: primi lavoratori.

313. Determinata e riconosciuta la posizione della batteria, il Capitano di artiglieria che sarà incaricato di tracciarla condurrà il suo distaccamento nella parte della parallela più vicina a tale posizione, e vi rimarrà in ordine, ed in perfetto silenzio finchè non riceverà l' avviso d' incominciare la operazione.

Con alcuni Uffiziali, Sotto-uffiziali, ed artiglieri provveduti di corda miccia, fascine, corde, squadri, zappe, e mazze, egli si porterà nel luogo dove deve formarsi la batteria, e la traccerà (86 e seg.) eseguendo lo stesso pe' rivolti, se lo richieggono le corcostante, e le sue comunicazioni con la parallela (fig. 80, e 81).

Finita la traccia egli farà avvanzare il resto del distaccamento, e disporrà i lavoratori come si è detto (94 ec.) fig. 23.

Allorchè il parapetto avrà da 2 a 3 piedi di elevazione, egli farà incominciare il rivestimento. Ciò si eseguirà alla punta del

giorno al più tardi, egualmente che i magazzini a polvere, quando vengono situati nel parapetto, laddove quelli che saranno situati ne' mezzi merloni, o nelle traverse si eseguiranno contemporaneamente a' parapetti (256 e seg.).

Le direttrici si tracceranno, almeno internamente, subito che si scorgeranno gli oggetti da battersi.

Poco prima di principiare tali opere, gli artiglieri che ne sono incaricati, anderanno con un Uffiziale, ed un Sotto-uffiziale, a prendere nel deposito tutt' i materiali che potranno per allora bisognare, giacchè gli altri che occorreranno pe' lavori della seguente giornata, verranno portati dai secondi lavoratori, o lavoratori del giorno, ed i rimanenti dai terzi lavoratori, o lavoratori della seconda notte.

Se vi fosse un numero di lavoratori di linea maggiore di quelli che bisognano per la costruzione della batteria, quelli che superano ajuteranno gli artiglieri destinati a provvedere i materiali.

Quattro uomini bastano per portare un salsiccione di 18 piedi di lunghezza, e 12 pol. di diametro.

314. I rami di communicazione tra la parallela, e la batteria, i rivolti, le traverse, ec. si eseguiranno con altri lavoratori diversi da quelli della batteria, e nello stesso tempo; ma i rami di comunicazione esser debbono terminati la prima notte, ed avranno due tese di larghezza ed un parapetto come quello della trincea. Il Capitano incaricherà di tali lavori uno de' suoi Uffiziali.

315. Come nella disposizione de' lavoratori ve ne saranno alcuni esposti a maggior pericolo, e fatica degli altri, così è d' uopo ordinare che tutti successivamente e per tempo eguale vi si sottopongano.

316. Gli Uffiziali si porteranno dovunque sarà necessaria la loro presenza per fare eseguire gli ordini del Capitano, dirigere ed affrettare il lavoro, ed incoraggiare i soldati esponendosi agli stessi pericoli.

317. Si cambiano i lavoratori della linea ogni 12 ore, e

gli artiglieri ogni 24 ore. Ma per non interrompere il lavoro non si lasceranno partire nè gli uni, nè gli altri, se quelli che debbon loro succedere non siano giunti.

318. Due ore prima del cambio, sia de' lavoratori di linea, che degli artiglieri, un Uffiziale della batteria anderà a prendere al deposito quelli che debbono a questi succedere ed ivi si provvederà de' materiali, come salsiccioni, ec. secondo gli ordini che avrà ricevuti dal Capitano incaricato della costruzione della batteria. Egli farà pure la domanda de' lavoratori straordinarj per quel momento, o per la sera, ove bisognano (fig. 81) (91, 92, 93).

Primo giorno: secondi lavoratori.

319. I secondi lavoratori, o quelli del giorno continueranno a scavare il fosso, ed a rendere più spesso il parapetto: se essi sono troppo esposti, quelli del fosso non faranno che gittare le terre sulla berma, e quelli situati sulla berma e sul parapetto anderanno a cercare delle terre dietro della batteria, in luoghi al coverto da' fuochi del nemico, per portarle poi sul parapetto, o pure anderanno a prendere il legname per la costruzione delle spianate (209 e seg.) Tavola n.° 10.

320. Quando si può dare qualche declivio a tutto il terreno dietro alle spianate, si aumenterà di molto la difesa della batteria, e si metteranno gli artiglieri al coperto dalle schegge delle bombe, e delle granate; perciocchè quando tali projetti giungeranno su questo terreno, rotoleranno sul detto declivio, e si allontaneranno dalla batteria. Se in vece di questa disposizione si scavasse un fosso nel sito anzidetto, si avrebbe lo stesso risultato. Quando non si possa fare nè il declivio, nè il fosso, bisognerà dietro alle spianate ammonticchiare del terreno, o situarvi de' gabbioni in forma di traversa, in modo da dividere la batteria in due parti eguali, per potervisi ricoverare i servienti de' pezzi quando bombe, o granate cascheranno ne' luoghi ove essi trovansi.

321. Allorchè il rivestimento del parapetto sarà giunto all' altezza della ginocchiera, il Capitano rettificherà le diretrici delle cannoniere (108 ec.), e le prolungherà con picchetti infossati fino alla testa nel terrapieno della batteria; essendo tali prolungamenti necessarj alla costruzione delle spianate.

Egli traccerà poscia tutte le parti delle cannoniere (115 e seg.) Tutto questo lavoro esser deve terminato al principio della seconda notte.

Se il rivestimento de' merloni è terminato, gli artiglieri s' impiegheranno a preparare il terreno per le spianate e ad incominciarle, situando il battente, scavando i canaletti, posando i dormienti, ec. (209 e seg.) (fig. 82).

Seconda notte : terzi lavoratori.

322. I lavoratori della seconda notte dovranno portare il restante de' materiali per l' intero rivestimento della batteria, e per quello delle cannoniere, il legname per le spianate, pe' cavalletti, per li sportelli delle cannoniere, per le maschere, pe' magazzini a polvere, ec.

I lavoratori della linea appena arrivati gitteranno sul parapetto tutte le terre ammassate sulla berma, ed all' intorno della batteria; poi ne ammasseranno delle altre, se abbisognino; appianeranno, e prepareranno il terreno per le spianate, come ancora disporranno il cammino dalla parallela alla batteria, che nella stessa notte servirà a portare i pezzi, e le munizioni.

Gli artiglieri faranno il rivestimento delle guance delle cannoniere, finiranno quello del parapetto, costruiranno le maschere (120 e 296) le spianate (209), ed i cavalletti (253), e situeranno i pezzi, le munizioni, e gli attrezzi, terminando così la batteria in modo da essere pronta ad aprire il suo fuoco al far del giorno (fig. 83)

Precauzioni da prendersi pel trasporto delle bocche da fuoco.

323. Le bocche da fuoco si devono far trasportare nella seconda notte. Il Capitano riconoscerà i cammini, almeno dalla coda della parallela sino alla batteria; farà consolidare le parti fangose, riempire i fossi, o costruirvi delle piccole rampe assai consistenti, farà addolcire le rampe, aprire le parallele pel suo passaggio, e rinchiuderle dopo, o pure farà costruire una maschera, o sia eleverà avanti al passaggio quel che in fortificazione chiamasi tamburo, o traversa, per potervi passare quando si vorrà, senza lasciare allo scoperto quella parte della parallela.

324. Bisognerà evitare di non avere che una sola uscita per molte batterie, a causa dell' imbarazzo che ne risulterebbe.

325. Qualora il cammino fosse difficile, o troppo vivamente battuto da' fuochi della piazza, si porteranno i cannoni a braccia, almeno ne' passaggi pericolosi; di questa maniera si supereranno più prontamente.

326. Se sian terminate le spianate, vi si situeranno subito i pezzi; altrimenti si metteranno al coperto dietro de' merloni.

327. Se sopraggiugnendo il giorno si fosse obbligati di abbandonare un pezzo esposto al fuoco della piazza, si curerà di mascherarlo con fascine ec. onde nasconderlo alla vista del nemico.

328. Bisognerà che un Uffiziale, e qualche volta lo stesso Capitano presieda al trasporto de' pezzi, soprattutto se fosse difficoltoso.

§. II. *Posizione delle batterie di piazza o delle batterie, che armano le piazze.*

329. Siccome le batterie sono i luoghi dove le bocche da fuoco per tirare son poste, così *le batterie di piazza*, o *le batterie che armano le piazze* sono le parti del parapetto, e del

terrapieno di un ramparo, occupate dalle bocche da fuoco destinate a battere l' assediante, ed a difendere gli approcci della piazza.

330. Si armano le batterie di piazza come quelle di assedio, con cannoni, obici, mortari, e petrieri, ma in queste batterie i cannoni possono essere montati sugli affusti di assedio, di piazza, di campagna, e di costa: i mortari, i petrieri, e gli obici conservano lo stesso affusto che nell' attacco.

Perciò tutto quello che si è detto precedentemente è applicabile alle batterie di piazza, e non rimane che indicare la loro posizione.

331. La difesa di una piazza dipende essenzialmente dal suo attacco, e quindi bisogna riconoscere i principali punti di attacco per coordinare ad essi le batterie della piazza.

Avendo presente la pianta della piazza, e le memorie sulle sue difese, se ne percorreranno tutte le sue parti, per acquistare una intima, ed esatta conoscenza della loro forza parziale, e reciproca, e della loro situazione relativamente alla campagna che la circonda. Si visiterà egualmente il di fuori della piazza fino a 500 tese dal ciglio dello spalto, e si curerà di segnare con pali alti tutt' i prolungamenti delle facce de' bastioni, de' rivellini, ec. su' quali si potrebbero stabilire le batterie a rimbalzo, egualmente che i luoghi in cui il nemico potrebbe stabilire le sue batterie dirette, quelle de' mortari, de' petrieri, ec. Ciò eseguito, si rientrerà nella piazza, e siccome massimamente importa dirigere il maggior numero di fuochi possibili sulle batterie degli assedianti; così si stabiliranno su tutt' i punti che guardano i suddetti pali delle bocche da fuoco o a cannoniere, o a barbetta, o sopra di affusti di piazza, o di costa a seconda de' siti; essendovi delle regole certe per disporre i pezzi secondo la loro importanza, ed il loro effetto.

La piazza sarà bene armata se segnando sulla pianta la situazione delle batterie, e tirando delle linee di tiro specialmente a' punti dove si trovano i pali, e che l' assediante può occupare

colle sue batterie, si conosca che tutt' i punti della campagna sono ben battuti dall' artiglieria della piazza; che i fuochi s' incrociano sugli angoli saglienti de' rivellini, e de' bastioni; e che tutte le facce di queste opere, e tutte le parti delle loro fossate sono ben difese.

332. Questa disposizione non è utile che per prepararsi a sostenere un assedio; ma si comprende bene ch' essa dovrà modificarsi dopo che la piazza sarà stata investita, e dopo che il fronte di attacco sarà determinato, e conosciuto: perciocchè allora bisognerà rinforzare le parti attaccate, sguarnendo di bocche da fuoco quelle che non lo saranno, senza non pertanto lasciarle intieramente prive di difesa.

333. Essendo la dife a essenzialmente subordinata all' attacco, l' artiglieria di una piazza assediata sarà disposta a seconda delle quattro grandi operazioni dell' assedio, cioè 1.° prima dell' investitura, 2.° dopo l' investitura per contrabbattere le prime batterie, o le batterie di approccio, 3.° per opporsi alle seconde batterie, o batterie di breccia, 4.° per impedire l' assalto. (V. N.)

Disposizione delle artiglierie di una piazza prima dell' investitura.

334. Sulle prime si armeranno con pezzi da 12, 8, 6, o 4, e con obici da 24 montati sopra di affusti di assedio, o di campagna, tutte le opere esterne, come le lunette, i ridotti, le flecce, ec. Tali bocche da fuoco saranno a barbetta, e tireranno sugli Ufficiali, che verranno a fare le riconoscenze della piazza. Queste opere non saranno armate che con pezzi di piccolo calibro, per avere la facilità di ritirarli più prontamente nella piazza, allorchè saranno minacciate; e non si potranno più sostenere.

335. I rivellini saranno armati con pezzi da 12, e da 8, e con obici da 6 pollici. Gli obici saranno situati a barbetta

ne' saglienti, ed i pezzi nelle cannoniere alle facce di tali opere.

Assai di raro si espongono i pezzi ne' rivellini, dacchè, quando non si è avuto il tempo d'inchiodarli alla presa di queste opere, il nemico può servirsene immediatamente contro della piazza.

336. Si situeranno de' pezzi di piccolo calibro nelle contraguardie, ed assai di raro se ne collocheranno nelle piazze d'armi.

337. Il corpo della piazza comanda tutte le opere, ed è l'ultima risorsa degli assediati. Si guarniscono perciò i bastioni coi pezzi di grosso calibro, da 24, e da 16. Quei da 24 si situano ne' luoghi ne' quali credesi necessaria una gran portata. Allorchè la campagna avanti, ed intorno a' bastioni è variata in modo da non vedersene tutt' i punti, quando vi sono de' pantani, o degli abbassamenti di terreno, si situano degli obici di 8 pollici a' saglienti di dette opere.

Le bocche da fuoco che saranno messe in batteria a' saglienti, o vicino ad essi saranno a barbetta (183 e seg.) o montate su di affusti di piazza (181): quelle sulle facce saranno a cannoniera, e montate su di affusti di assedio.

338. Per difendere le fossate si situeranno de' pezzi di piccolo calibro, ed a cannoniera su' fianchi de' bastioni; ma se la portata esser debba grande, si comprende bene che si dovrà far uso di pezzi di più gran calibro.

339. I mortari, ed i petrieri si situeranno sulle cortine, e qualche volta sulle facce de' bastioni collaterali all' attacco. I mortari ben disposti fanno molto male agli assedianti. I mortari di piccolo calibro si metteranno con preferenza sul fronte attaccato. Essi serviranno ad inquietare il nemico nella sua marcia dalla seconda parallela fino al suo arrivo sul ciglio dello spalto, e ritarderanno il coronamento dello spalto, e lo stabilimento delle batterie di breccia.

340. Nello stesso tempo che si armano le opere si preparerà il legname per la costruzione de' magazzini a polvere (262); se ne faranno:

dieci sul fronte di attacco sotto il terrapieno delle opere a portata delle batterie.

sei al corpo della piazza { 2 alle facce del fronte
2 a' fianchi del fronte
2 agli angoli de' fianchi della cortina.

quattro a' rivellini { 2 sulla faccia del rivellino del fronte
2 sulle facce de' rivellini collaterali, che guardano dalla parte dell' attacco.

Qualcheduno di tali magazzini potrà stabilirsi nelle traverse fisse. In questo caso si eseguirà ciò che si è detto al n.° 257.

Disposizione delle artiglierie dopo l' investitura fino al coronamento del cammino coperto incluso.

341. Tutti questi lavori, come si è detto, non saranno buoni che per prepararsi a sostenere un assedio.

Allorchè l' inimico avrà investito la piazza, e sarà ben conosciuto il fronte di attacco; egli è chiaro che bisognerà rinforzare le opere attaccate con bocche da fuoco tolte da quelle che non lo sono, senza però sguarnirle interamente. Quando egli uscirà dalla seconda parallela, bisognerà rifare le batterie agli angoli saglienti de' rivellini, e metterle a cannoniera, per essere più al coperto. Si darà pure un' altra disposizione all' armamento, a fine di far fronte alle batterie che l' assediante stabilirà secondo ch' egli si avvicinerà alla piazza, di maniera da rispondergli il più vantaggiosamente che si potrà. Si metteranno degli obici nelle piazze d' armi, e nel cammino coperto, disponendoli in modo da inquietare, e sgomberare le comunicazioni del nemico dalla seconda parallela in poi.

342. Si stabiliranno de' depositi di fascine, salsiccioni, gabbioni, ec. nella vicinanza de' punti attaccati, onde servirsene per riparare le batterie.

Disposizione delle artiglierie dopo il coronamento del cammino coperto fino all' assalto.

343. Quando il cammino coperto sarà coronato, e saranno stabilite le batterie di breccia, si opporranno ad esse delle batterie di cannoni, di obici, di mortari, e di petrieri che tireranno d' infilata, e di fronte. Si prepareranno sulle banchine, e nelle batterie delle granate, e delle bombe che si gitteranno a mano sul nemico quando sarà nel fosso.

Subito che le brecce fatte alle opere esterne saranno praticabili, si ritireranno le artiglierie che vi erano, e si disporranno sulle cortine, per batterne l' interno.

344. Dal principio dell' assedio si disporranno de' trinceramenti in ogni opera attaccata, per impedirne l' assalto. Durante il passaggio del fosso, si ripareranno tali opere, qualora siano state danneggiate, e si armeranno principalmente con obici perchè questi sono più facili a caricarsi, e contengono più metraglia de' cannoni. Si situeranno parimente degli obici sull' alto delle brecce per tirare sulle teste delle colonne, che monteranno all' assalto.

Osservazioni generali sulle batterie delle piazze.

345. Nelle batterie delle piazze, qualora si tema di essere troppo esposto al rimbalzo del nemico, si sostituirà ad ogni terzo pezzo una traversa, la quale sarà perpendicolare al parapetto; si darà a queste traverse una grossezza sufficiente, ed una lunghezza di 24 in 27 piedi, onde gli affusti, qualunque ne sia la specie, si trovino coperti anche dopo il rinculo. Tali traverse si rivestono di salsiccioni, gabbioni, ec.

I magazzini a polvere si possono stabilire in esse traverse, alle quali si danno in tale caso 9 o 10 piedi di altezza, perchè i magazzini suddetti siano alla pruova delle bombe.

Traverse mobili.

346. Quando non si possono costruire le dette traverse perchè manca il tempo, ed il luogo, si fa uso di traverse mobili, che si eseguono come le maschere (206).

Paradorso.

347. Se la batteria esser potesse presa di rovescio, si guarentirebbe con *paradorsi.* Essi sono de' massi simili alle traverse fisse (345) che si stabiliscono dietro delle batterie. Quando lo spazio è molto stretto, in vece di fare questi paradorsi di gabbioni, ec. si fanno con travi, o con tronchi di alberi, che si piantano verticalmente, o alquanto inclinati; ma i paradorsi di questa natura non resistono così bene come i primi a' projetti animati nella loro caduta da grande velocità.

§. III. *Posizione delle batterie di costa, o delle batterie che armano le coste.*

348. Le batterie che si stabiliscono sulle coste hanno per oggetto:

1.° Di difendere l' entrata delle rade, de' porti, e de' fiumi.

2.° D' inquietare il nemico negli ancoraggi, e seni principali, o sia in quelli che offrono 12, o 15 piedi di acqua, e che sono di una estensione sufficiente per contenere 10, o 12 bastimenti.

3.° Di proteggere le rade, che hanno un buon fondo, e che sono al coperto da' venti pericolosi.

4.° Di proteggere il *commercio marino interno*, detto comunemente cabottaggio.

5.° D' impedire uno sbarco.

349. Per conseguire questo intento si situano le batterie di costa sulle isole, su' banchi di rocce, o di arena, e su' punti

lelle coste i più avanzati nel mare, per quanto ciò è possibile, n modo che esse batterie scoprano bene, e dominino sufficienemente gli oggetti che devono battere.

Si conosce per esperienza, che i projetti rimbalzano meglio sull'acqua che sulla terra, quando sono tirati con angoli di projezione di 2, 3, 4, e 5 gradi, e che i rimbalzi con angoli da 2 a 5 gradi fanno perdere poca forza a' più gran projetti, poichè quelli da 24 sono capaci di forare il fianco ad un vascello da fila, alla distanza di 300 tese, e più.

Quando una batteria sarà situata molto bassa diverrà il bersaglio de' rimbalzi de' vascelli, tutt' i loro colpi radenti gli faranno anche molto male: al contrario se essa è situata ad una sufficiente altezza per tirare su' vascelli, ad una giusta portata, sotto l'angolo di 4 o 5 gradi, farà loro tutto il male possibile, giacchè le palle radenti della batterie colpiranno tutte i vascelli, laddove quelle di questi bastimenti, che resteranno più bassi della batteria, non potranno rimbalzare ad una grande altezza per colpirla.

350. Le batterie de' vascelli sono pericolose solo per quelle che sono esposte a' loro rimbalzi. Bisognerà dunque cercare di evitarli, dando alla batteria destinata a ribatterli, una elevazione tale che essa possa tirare di volata, ed a rimbalzo su' vascelli, e non possa temerne che i tiri di volata.

Indipendentemente degli angoli di projezione, la elevazione che si deve dare al terrapieno della batteria sopra il livello del mare, dipende ancora dalla distanza a cui i vascelli si possono avvicinare alla costa. In fatti, perchè i projetti rimbalzino bene sull'acqua, bisogna puntare i pezzi in modo che gli angoli della caduta di essi projetti siano da 4 a 5 gradi: ora per ottenersi questo effetto, bisogna necessariamente conoscere la distanza, alla quale i vascelli possono avvicinarsi; giacchè se, per esempio, essi non potessero avvicinarsi che a 100 tese a causa de' bassi fondi ec. è evidente che la suddetta elevazione sarebbe precisamente la tangente degli angoli tra 4 e 5 gradi, che calcolata con un raggio di 100 tese, sarebbe tra' 42 e 52 piedi.

Quindi, per una distanza di 100 tese, una batteria di costa dovrebbe essere situata in modo che il suo terrapieno fosse trai 42 e 52 piedi sopra il livello del mare.

Egualmente si troverà che qualora i vascelli non potessero avvicinarsi che a 200 tese, bisognerà situare la batteria tra gli 84, e 105 piedi sopra il livello del mare, per non perdere alcuno de' vantaggi del rimbalzo.

Siano CD e CD' (fig. 59) le distanze dalla costa, alle quali i vascelli si possano accostare: facendo gli angoli BDC e $MD'C$ di 5 gradi, i punti A ed A' apparterranno al terrapieno delle batterie.

Si ricaverà dunque da quanto si è detto sopra che per situare convenientemente le batterie di costa, conoscendo la profondità delle acque, e quindi la distanza cui i vascelli possono avvicinarsi; bisognerà formarle in punti della costa che siano elevati dal livello del mare della quantità espressa dalla tangente degli angoli compresi tra 4 e 5 gradi, essendo il raggio eguale alla nota distanza.

351. Non basterà solamente questa valutazione per far determinare il sito di una batteria di costa: bisognerà ancora evitare di situarla sul pendìo di una costa. Imperciocchè sebbene questa posizione sia favorevole a' fuochi della batteria, pure non bisogna sceglierla, mentre i projetti del nemico, dopo di aver colpito al di sopra della batteria, potranno rotolare dentro di essa di unita alle pietre ed alla terra, che avrebbero distaccate, e quindi cagionare un male considerabile agli affusti, ed a' servienti.

352. Qualora non si potesse evitare tal posizione, per mancanza di una migliore; ad oggetto di guarantirsi dagli accidenti che ne risulterebbero, bisognerà necessariamente disporre tutto il suolo superiore alla batteria a scaloni orizzontali: e si taglierà egualmente il terreno inferiore alla batteria, ove si giudichi che possa favorire i tiri a rimbalzo de' vascelli.

353. In caso che i vascelli potessero avvicinarsi alla batteria tanto che dovesse temersene la moschetteria; sul di dietro della

batteria si metteranno due o tre pezzi da 12 all' altezza delle gabbie. Tali pezzi tirando a metraglia grande sul bastingaggio e sugli uomini coperti da questo, li distruggeranno prontamente, o li faranno tacere, forzando così i vascelli ad allontanarsi. Si conseguirebbe ciò senza dubbio con più successo tirando palle, ed altri oggetti incendiarj, palle infocate, ec.

Direzione de' fuochi delle batterie di costa.

354. I fuochi delle batterie di costa si debbono incrociare, ed essere diretti su tutt' i punti che il nemico occupar può, sia momentaneamente, sia per prendere posizione e tirare sulle batterie.

Armamento.

355. Le batterie di costa si armano ordinariamente con pezzi di ferro di grosso calibro montati su di affusti di costa. In qualcheduna di esse, secondo la loro importanza, si costruiscono de' fornelli a riverbero, o almeno delle graticole per infocare le palle.

356. Si armano pure con mortari ordinarj, mortari a placca, ed obici. Questi nuocciono a' vascelli più di ogni altra bocca da fuoco.

Le batterie de' mortari e degli obici si potranno formare a quell' altezza che si vorrà, senza alcuno inconveniente.

Principalmente nelle batterie destinate a difendere gli ancoraggi, o a cacciarne l' inimico che gli occupa, si metteranno i mortari a placca di gran portata.

357. Per proteggere il cabottaggio bisogna situare delle batterie in tutt' i luoghi ove i bastimenti di commercio potranno rifuggiarsi, e mettersi al coperto della persecuzione del nemico. Quando esse siano ben disposte, bene armate, e ben servite, incoraggeranno di molto il commercio, annullando gli sforzi dei legni nemici.

358. Le batterie di costa servono ancora ad impedire uno sbarco. Bisognerebbe quindi formarne su tutt' i punti della costa ove si tema che l'inimico possa approdare; il che condurrebbe a spese considerevoli senza produrre effetto: essendo impossibile col solo loro mezzo d'impedire ad un nemico intraprendente di sbarcare sopra di una spiaggia che fosse coperta di batterie.

Le colonne mobili secondate dal cannone di campagna, che si terrebbero nell' interno, ed a portata delle coste minacciate, ove potessero trasportarsi prontamente, servirebbero molto meglio a questo intento. Non pertanto, qualora si volesse difendere una spiaggia vicina ad un grande stabilimento marittimo, bisognerebbe porvi delle batterie, i cui fuochi s' incrociassero e che battessero direttamente tutt' i punti di sbarco, proteggendole con una specie di cammino coperto che le circondasse, il quale esser dovrebbe occupato da buona fanteria.

359. Da qualche anno in quà, ad esempio degli spagnuoli al tempo di Carlo quinto, si sono costruite nelle principali batterie di costa delle torri con feritoje, e capaci di contenere da 25 a 50 uomini, con qualche cannone. Queste torri sono di molto ajuto nella difesa, proteggono assai bene le batterie, ed impediscono al nemico di circondarle, e rendersene padrone. (V. N.°)

N.° 1.

Tavola *delle dimensioni de' salsiccioni, de' gabbioni, de' graticci, delle zolle de' sacchi à terra, e de' sacchi a lana impiegati ordinariamente ne' rivestimen de' parapetti delle batterie.*

	INDICAZIONE degli OGGETTI.	DIMENSIONI.
Salsiccioni.	6 fascine per un salsiccione di 20 piedi — lunghezza 12 piedi, diametro 8 pollici — lunghezza	20' » »
	diametro	1' » »
	Rami per salsiccioni — lunghezza	12' » »
	diametro all' estremo grosso	» 1" 3'''
	Ritorte per salsiccioni — lunghezza	4' » »
	diametro all' estremo grosso	» » 8'''
	distanza tra esse	» 8" »
	Picchetti per cavalletti — lunghezza	5' » »
	diametro all' estremo grosso	» 3" »
	Picchetti per picchettare i salsiccioni — lunghezza	2' 6" »
	diametro all' estremo grosso	» 2" »
	distanza tra essi	2' » »
	Braca—lunghezza da un anello all' altro	6' » »
	Una catenella, o un pezzo di corda per misurare la grossezza de' salsiccioni—lunghezza	3' » »
	2. vetti di assedio	» » »
	9. picchetti per picchettare ogni salsiccione	» » »
	Per ogni salsiccione di 20 piedi, bisognano 7 cavalletti distanti tra essi	3' » »
	3. marrazzi	» » »
	Una mazza di batteria	» » »
	Quattro uomini per ogni salsiccione	» » »
	Tre ore per farne uno	» » »
	Pel dettaglio della costruzione di un salsiccione, vedi (19, e seg.)	» » »
Gabbioni.	di Trincea. — Diametro	1' 6" »
	Picchetti — numero 7—distanti tra essi	» 8" »
	altezza non compresi 6 pol. per la punta	3' » »
	diametro all' estremo grosso	» 3" »
	Ripieni. — Diametro	3' 8" »
	Picchetti — numero 17—distanti tra essi	» 8" »
	altezza non comprese le punte	6' » »
	diametro all' estremo grosso	» 3" »
	Rami per gabbioni — lunghezza—la maggiore che si può	» » »
	diametro all' estremo grosso	» 1" 2'''
	6. ritorte, 3 sopra, e 3 sotto — Lunghezza	3' » »
	diametro all' estremo grosso	» » 6'''
	Tre uomini per ogni gabbione	» » »
	Due ore per farne uno di trincea	» » »
	Due marrazzi, un pezzo di cordella, un piombino, una sega, una mazza di batteria, una mazzola, ed un forte zappapico	» » »
	Per la costruzione de' gabbioni, vedi (36, e seg.)	» » »

Segue la Tavola N.° 1.

	INDICAZIONE DEGLI OGGETTI		DIMENSIONI.
GRATICCI.	Graticci ordinarj	lunghezza	6' » »
		altezza	4' 6" »
	8, o 10 picchetti	lunghezza compresi 6 pol. per le punte	5' » »
		diametro	» 3" »
		distanza tra essi. per 8 picchetti	» 10" »
		distanza tra essi. per 10 picchetti	» 8" »
	Rami per graticci	lunghezza—la maggiore che si può	» » »
		diametro all'estremo grosso	» 1" »
	10 ritorte, 5 sopra, e 5 sotto	lunghezza	3' » »
		diametro all'estremo grosso	» » 6'''
	Utensili, come pe' gabbioni—due uomini ne fanno 6, o 7 in dieci ore		» » »
	Per la costruzione de' graticci vedi (40, e seg.)		» » »
ZOLLE.	Quadrate	lunghezza da 9, a 12 pollici	» » »
		larghezza idem	» » »
		grossezza quando si tagliano	» 5" 6'''
		grossezza quando s' impiegano	» 4" 6'''
	Rettangolari	lunghezza da 14, a 18 pollici	» » »
		larghezza da 9, a 12 pollici	» » »
		grossezza come le quadrate	» » »
	A forma di cuneo	lunghezza da 12, a 15 pollici	» » »
		larghezza idem	» » »
		grossezza alla testa che fa fronte	» 5" 6'''
	Cinque uomini per ogni brigata tagliano 200 zolle in un'ora		» » »
	Vi bisognano 133 zolle ordinarie per ogni tesa quadrata di rivestimento		» » »
	Due pale, una quadra, l' altra tonda piatta, e larga. Una cordella		» » »
	Un vette. Un tavolone di lunghezza indeterminata, e della larghezza che debbono avere le zolle		» » »
	Pel modo di tagliare le zolle vedi (45, e seg.)		» » »
	Sacchi a terra	altezza da 27, a 30 pollici	» » »
		diametro da 12, a 15 pollici	» » »
	Sacchi a lana	altezza da 3, a 17 piedi	» » »
		diametro da 3, a 7 piedi	» » »

N.° 2.

Tavola *dell' immersione de' projetti, e della grossezza superiore de' parapetti per resistere al loro urto.*

La palla da		24	18	16	12	8	6	4	Granata di 8 pol.	Granata di 6 pol.	Palla di moschetto.
Penetra	in un terreno della 1.ª classe	15' 4"	12' »	11' 8"	10' 5"	7' 1"	6' 2"	4' 3"	10' 11"	8' 6"	1' 6"
	. . . della 2.ª	12' 3"	11' »	11' »	9' »	6' 2"	4' »	3' 1"	18' 5"	6' 7"	» 11"
	. . . della 3.ª	10' 9"	6' 10"	4' »	3' 10"	2' 7"	1' 10"	» 11"	14' 2"	5' 8"	» 9"
	nella fabbrica	4' »	3' 1"	3' 1"	» »	» »	» »	» »	» 3"	» »	» »
	nel legname di quercia	4' »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	5' 1"	» »	» »
Grossezza superiore de' parapetti per resistere al loro urto	terre della 1.ª classe	21' »	20' »	18' »	18' »	15' »	12' »	9' »	27' »	15' »	4' 6"
	. . . della 2.ª classe	18' »	15' »	15' »	12' »	9' »	6' »	6' »	27' »	» »	3' »
	. . . della 3.ª classe	15' »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	11' »	» »	» »
	fabbrica	8' »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	8' »	» »	» »
	legname di quercia	8' »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »

Tavola *delle dimensioni di una batteria di un sol cannone montato sopra affusto di assedio, formata in un piano orizzontale, per le tre classi di terre.*

	DESIGNAZIONE DELLE PARTI DELLA BATTERIA.	DIMENSIONI. 1.a classe.	2.a classe.	3.a classe
Fossata.	Lunghezza (*a*). Quella del parapetto.	22' » »	22' » »	22' » »
	Larghezza.	26' 3" »	19' 4" »	14' 3" »
	Profondità	8' » »	8' » »	8' » »
	Scarpa, e contrascarpa.	6' » »	4' » »	2' 8" »
	Larghezza della berma	3' » »	3' » »	3' » »
Parapetto.	Lunghezza (*a*)	22' » »	22' » »	22' » »
	Grossezza. superiore	21' » »	18' » »	15' » »
	Grossezza. inferiore	32' 6" »	26' 4" »	21' 3" »
	Altezza del sopracciglio	7' » »	7' » »	7' » »
	Altezza del ciglio	6' 4" »	6' 4" »	6' 4" »
	Pendio del piano superiore del parapetto.	» 8" »	» 8" »	» 6" »
	Scarpa interna	2' » »	2' » »	2' » »
	Scarpa esterna	9' 6" »	6' 4" »	4' 3" »
Cannoniera.	Apertura interna (*b*)	1' 8" »	1' 8" »	1' 8" »
	Apertura esterna (*c*)	13' 8" »	11' 3" »	9' 2" »
	Pendio del piano della cannoniera verso la campagna variabile di 1' 6 al più.	» 11" »	» 11" »	» 11" »
	Distanza delle direttrici, tra loro.	18' » »	18' » »	18' » »
Profondità del canaletto che serve di fondamento al primo salsiccione.	di 12 pollici di diametro	» 4" »	» 4" »	» 4" »
	di 10 pollici id.	» 6" »	» 6" »	» 6" »
	Altezza della ginocchiera sul piano superiore de' dormienti della spianata.	3' 8" »	3' 8" »	3' 8" »
	Lunghezza de' mezzi merloni estremi, se non vi sono rivolti	11' » »	11' » »	11' » »

(*a*) I cannoni sono distanti fra loro da asse, ad asse 18', in modo che la lunghezza del parapetto per un pezzo è 22', per due pezzi 22' + 18'' per tre 22' + 18' + 18' = 22' + 18' × 2. Per un numero N pezzi la suddetta lunghezza sarà dunque $22' + 18'(N - 1) = 18' N + 4'$.

Nota. — Nelle batterie di breccia, la grossezza del parapetto è qualche volta di soli 12'.

(*b*) Pe' piccoli calibri l'apertura interna è di 1' 6.''

(*c*) L'apertura esterna è eguale alla metà della lunghezza del piano della cannoniera.

Tavola *delle dimensioni di una batteria di un sol cannone montato sopra affusto di piazza, situata su di un piano orizzontale, per le tre classi di terre.*

DESIGNAZIONE DELLE PARTI DELLA BATTERIA.		DIMENSIONI. 1.a classe	2.a classe	3.a classe
Fossata.	Lunghezza (*a*). Quella del parapetto.	16' » »	16' » »	16' » »
	Larghezza	25' » »	21' 6" »	18' » »
	Profondità	8' » »	8' » »	8' » »
	Pendio della scarpa, e della contrascarpa	6' » »	4' » »	2' 8" »
	Larghezza della berma	3' » »	3' » »	3' » »
Parapetto.	Lunghezza (*a*)	16' » »	16' » »	16' » »
	Grossezza . . { superiore	21' » »	18' » »	15' » »
	Grossezza . . { inferiore	32' 6" »	26' 4" »	21' 3" »
	Altezza del . { sopracciglio	7' » »	7' » »	7' » »
	Altezza del . { ciglio	6' 4" »	6' 4" »	6' 4" »
	Pendio del piano superiore del parapetto	» 8" »	» 8" »	» 8" »
	Scarpa . . . { interna	2' » »	2' » »	2' » »
	Scarpa . . . { esterna	9' 6" »	6' 4" »	4' 3" »
Cannoniera.	Apertura . . { interna	1' 8" »	1' 8" »	1' 8" »
	Apertura . . { esterna	16' » »	12' » »	9' 6" »
	Il pendio del piano della cannoniera verso la compagna, si regola in modo da scoprire il bersaglio	» » »	» » »	» » »
	Distanza delle direttrici tra loro .	12' » »	12' » »	12' » »
Profondità del canaletto che serve di fondamento al primo salsiccione .	di 12 pollici di diametro	» 4" »	» 4" »	» 4" »
	di 10 pollici . . .	» 6" »	» 6" »	» 6" »
Altezza della ginocchiera al di sopra del piano superiore de' dormienti .		5' » »	5' » »	5' » »
Lunghezza de' mezzi-merloni estremi .		8' » »	8' » »	8' » »

(*a*) I cannoni sono distanti tra loro da asse ad asse 12', in modo che la lunghezza del parapetto per un pezzo è 16'; per due pezzi $16' + 12'$; per tre $16' + 12' + 12' = 16' + 2 \times 12'$. Per un numero N pezzi la suddetta lunghezza sarà dunque $16' + 12' (N - 1) = 12' N + 4'$.

Tavola *delle dimensioni di una batteria di un cannone montato sopra affusto di costa, situata su di un piano orizzontale, per le tre classi di terre.*

DESIGNAZIONE DELLE PARTI DELLA BATTERIA.		DIMENSIONI 1.ª classe.	DIMENSIONI 2.ª classe.	DIMENSIONI 3.ª classe.
Fossata.	Lunghezza (*a*). Quella del parapetto.	21' » »	21' » »	21' » »
	Larghezza	30' 8" »	22' » »	16' » »
	Profondità	8' » »	8' » »	8' » »
	Pendio della scarpa, e della contrascarpa	6' » »	4' » »	2' 8" »
	Larghezza della berma	3' » »	3' » »	3' » »
Parapetto.	Lunghezza (*a*)	21' » »	21' » »	21' » »
	Grossezza superiore	21' » »	18' » »	15' » »
	Grossezza inferiore	32' 6" »	26' 4" »	21' 3" »
	Altezza del sopracciglio	7' » »	7' » »	7' » »
	Altezza del ciglio	6' 4" »	6' 4" »	6' 4" »
	Pendio del piano superiore del parapetto	» 8" »	» 8" »	» 8" »
	Scarpa interna (*b*)	2' » »	2' » »	2' » »
	Scarpa esterna	9' 6" »	6' 4" »	4' 3" »
Sensa cannoniera		» » »	» » »	» » »
Distanza delle direttrici tra loro		21' » »	21' » »	21' » »
Profondità del canaletto che serve di fondamento al primo salsiccione.	di 12 pollici di diametro	» 4" »	» 4" »	» 4" »
	di 10 pollici	» 6" »	» 6" »	» 6" »
Altezza della spianata al di sopra del terrapieno (c)		2' » »	2' » »	2' » »
Distanza della prima ed ultima direttrice dagli estremi superiori de' fianchi della batteria		10' 6" »	10' 6" »	10' 6" »

(*a*) I cannoni sono distanti tra loro da asse ad asse 21'; in modo che la lunghezza del parapetto per un pezzo è 21', per due pezzi 21' × 2; per tre 21' × 3. Per un numero *N* pezzi, la suddetta lunghezza sarà 21' *N*.

(*b*) Sulle coste la scarpa interna si fa un quarto dell' altezza del sopracciglio.

(c) Questi pezzi tirano a barbetta e si elevano dalla spianata per cinque piedi onde agire liberamente: è perciò che le loro spianate dovranno essere elevate dal suolo del terrapieno per l' altezza del sopracciglio del parapetto meno cinque piedi.

Tavola *delle dimensioni di una batteria di un' obice, situata su di un piano orizzontale per le tre classi di terre.*

DESIGNAZIONE. DALLE PARTI DALLA BATTERIA.			DIMENSIONI. 1.ª classe.	2.ª classe.	3.ª classe.
Fossata.	Lunghezza (*a*). Quella del parapetto.		22' » »	22' » »	22' » »
	Larghezza		26' » »	18' » »	13' » »
	Profondità		8' » »	8' » »	8' » »
	Pendio della scarpa, e della contrascarpa		6' » »	4' » »	2' 8" »
	Larghezza della berma		3' » »	3' » »	3' » »
Parapetto.	Lunghezza (*a*)		22' » »	22' » »	22' » »
	Grossezza,	superiore	21' » »	18' » »	15' » »
		inferiore	32' 6" »	26' 4" »	21' 8" »
	Altezza del.	sopracciglio	7' » »	7' » »	7' » »
		ciglio	6' 4" »	6' 4" »	6' 4" »
	Pendio del piano superiore del parapetto		» 8" »	» 8" »	» 8" »
	Scarpa	interna	2' » »	2' » »	2' » »
		esterna	9' 6" »	6' 4" »	4' 3" »
Cannoniera.	Apertura	interna	2' 6" »	2' 6" »	2' 6" »
		esterna (b)	13' 8" »	11' 3" »	9' 2" »
	Il pendio del piano dall'esterno all' interno sarà di 7, 8, o 10 gradi.				
	Distanza delle direttrici tra loro		18' » »	18' » »	18' » »
Profondità del canaletto che serve di fondamento al primo salsiccione	di 12 pollicici di diametro		» 4" »	» 4" »	» 4" »
	di 10 pollici		» 6" »	» 6" »	» 6" »
Altezza della ginocchiera sul piano superiore de' dormienti			3' 8" »	3' 8" »	3' 8" »
Lunghezza de' mezzi merloni estremi se non hanno rivolti			11' » »	11' » »	11' » »

(*a*) La lunghezza del parapetto si calcola come quella della tavola n.° 3.

(*b*) L' apertura esterna si calcola come nella tavola n.° 3.

N.° 7.

Tavola delle dimensioni di una batteria di un mortaro, situata in un piano orizzontale per le tre classi di terre.

DESIGNAZIONE DELLE PARTI DELLA BATTERIA.			DIMENSIONI. 1.a classe.	2.a classe.	3.a classe.
Fossata.	Lunghezza (a). Quella del parapetto.		18' » »	18' » »	18' » »
	Larghezza		30' 8" »	22' » »	16' » »
	Profondità		8' » »	8' » »	8' » »
	Pendio della scarpa e contrascarpa.		6' » »	4' » »	2' 8" »
	Larghezza della berma		3' » »	3' » »	3' » »
Parapetto.	Lunghezza (a)		18' » »	18' » »	18' » »
	Grossezza.	superiore	21' » »	18' » »	15' » »
		inferiore	32' 6" »	26' 4" »	21' 3" »
	Altezza del.	sopracciglio	7' » »	7' » »	7' » »
		ciglio	6' 4" »	6' 4" »	6' 4" »
	Pendio del piano superiore del parapetto		» 8" »	» 8" »	» 8" »
	Scarpa	interna	2' » »	2' » »	2' » »
		esterna	9' 6" »	6' 4" »	4' 3" »
Senza cannoniera			» » »	» » »	» » »
Distanza delle direttrici dirette tra loro.			15' » »	15' » »	15' » »
Distanza della prima, e dell' ultima direttrice dall' estremità superiore de' fianchi della batteria			9' » »	9' » »	9' » »
Profondità del canaletto che serve di fondamento al primo salsiccione.	di 12 pollici di diametro		» 4" »	» 4" »	» 4" »
	di 10 pollici		» 6" »	» 6" »	» 6" »

(a) La lunghezza del parapetto per un mortaro è di $18'$, per due mortari $18' + 15''$ per tre $18' + 15' \times 2$, e per N mortari sarà $18' + 15' (N - 1) = 15' N + 3'$ quando i mortari sono distanti 15 piedi.

Tavola *del numero de' lavoratori, e degli oggetti necessarj per la costruzione di una batteria da cannoni, situata in terreno orizzontale* (*seconda classe di terra*).

DESIGNAZIONE degli OGGETTI.	Quantità corrispondenti al numero de' pezzi.					
	1	2	3	4	5	6
(*a*) Artiglieri non compresi i Sotto-Uffizial.	11	19	27	35	43	51
(*b*) Lavoratori della Linea.	16	28	40	52	64	76
(*c*) Zappapichi, Zappe, Pale (in tutto)	27	47	67	87	107	127
(*d*) Salsiccioni di 18. piedi di lunghezza ed un piede di diametro per rivestire il lato interno, i fianchi, e le guance delle cannoniere	33	47	61	75	89	103
Picchetti (9 per ogni salsiccione) . . .	»	»	»	»	»	»
Mazze di batteria	5	8	11	14	17	20
Pistoni	4	7	10	13	16	19
Seghe	1	1	2	2	3	3
Asce.	2	3	4	5	6	7
Marrazzi	2	3	4	5	6	7
Righelloni, ed Archipendoli (ognuno). .	1	2	3	4	5	6
Doppia tesa, e cordelle di sei tese di lunghezza (ognuno)	1	2	3	4	5	6
Mazzi di cordamiccia	2	2	2	3	3	3
Brache per stringere i Salsiccioni	2	2	4	4	6	6
Vetti	4	4	6	6	8	8
Lanterne, e libre di candele di cera . .	1	1	1	2	2	2
Fasci di ritorte	3	3	4	4	5	5

(*a*) Per N pezzi il numero degli Artiglieri e di $8N + 3$ . . . . (92): S'impiegheranno 3 Artiglieri per rivestimento de' fianchi, 3 per ogni cannoniera, ed i rimanenti pel rivestimento del lato interno del parapetto (96).

(*b*) Per N pezzi il numero de' lavoratori della linea è $12N + 4$. . . . (91): S'impiegheranno questi lavoratori, la metà nel fosso un uomo per ogni tre piedi, l'altra metà sarà ripartita sulla berma, e sul parapetto, ogni uomo distante dall'altro 6 piedi (94).

(*c*) È questo il più piccolo numero di strumenti che si possa portare; l'approvisionamento ne sarà doppio sempre che si può, e la qualità del terreno indicherà la proporzione a tenersi nel numero di ogni specie.

(*d*) Nel numero (98) si danno le formole per calcolare i salsiccioni pel rivestimento del lato interno del parapetto: Si aggiungeranno 16 salsiccioni pe' fianchi, e 6 per ogni cannoniera. Vedi la nota al N.° sudetto.

Tavola *del numero de' lavoratori, e degli oggetti necessarj per la costruzione di una batteria di mortari situata in piano orizzontale (seconda classe di terra).*

DESIGNAZIONE DEGLI OGGETTI.	QUANTITÀ CORRISPONDENTI al numero de' mortari.					
	1	2	3	4	5	6
(a) Artiglieri non compresi i Sotto-uffiziali	8	16	24	32	40	48
(b) Lavoratori della Linea.	16	28	40	52	64	76
(c) Zappapichi, Zappe, e Pale (in tutto).	20	40	60	80	100	120
(d) Salsiccioni di 18 piedi di lunghezza, ed un piede di diametro, per rivestire il lato interno, ed i fianchi della batteria.	24	31	38	45	52	59
Picchetti (7 per ogni salsiccione) . . .	»	»	»	»	»	»
Picchetti dentati per le ritorte di ritenuta (3 per ogni salsiccione)	»	»	»	»	»	»
Mazze di batteria . . . . , ...	3	6	9	12	15	18
Pistoni	3	6	9	12	15	18
Seghe	1	1	1	2	2	[illegible]
Asce, e marrazzi (ognuno)	2	3	4	5	6	7
Righelloni, ed Archipendoli (ognuno) .	1	2	3	4	5	6
Doppia tesa, e cordelle di sei tese di lunghezza (ognuna)	1	2	3	4	5	6
Mazzi di cordamiccia	2	2	2	3	3	3
Brache per stringere i Salsiccioni	2	2	2	3	3	3
Vetti	4	4	4	6	6	6
Lanterne, e libre di candele di cera. . .	1	1	1	2	2	2
Fasci di ritorte . . . . , . , . .	2	2	2	3	3	3

(*a*) Per N mortari, il numero degli artiglieri è 8 N . . . . (93). S'impiegheranno 3 artiglieri pel rivestimento de' fianchi, e gli altri per quello del lato interno del parapetto. Non essendovi cannoniere, si può credere che questo numero di Artiglieri fosse soverchio; ma nelle prime ore essi saranno impiegati ad assettare il terreno, ad infossare il terrapieno, ed in questo modo riuniranno altre terre. Nelle ore consecutive si occuperanno del rivestimento, e lo eseguiranno senza ritardo. Non pertanto se questo numero voglia diminuirsi, sopratutto se i mortari distino di 12 piedi, gli artiglieri bisognevoli saranno 8, 13, 18, 23, 28, 33.

(*b*) Per N mortari il numero de' lavoratori della linea è $12\ N + 4$ . . . . . (91): essi verranno disposti come nelle batterie de' cannoni.

(*c*) Il numero degli strumenti si può raddoppiare.

(*d*) L'estensione di una batteria di N mortari distanti tra essi 15 piedi è $18 + 15\ (N - 1) = 15\ N + 3$; dunque il numero totale dei Salsiccioni pel rivestimento del lato interno e $8\left(\frac{15\ N + 3}{18}\right)$ . . . . (98). Se i mortari sono distanti 12 piedi questo numero sarà $8\left(\frac{12\ N + 3}{18}\right)$ bisogna aggiungere 16 Salsiccioni pel rivestimento de' fianchi. Vedi la nota al N.° 98.

Tavola *delle dimensioni degli oggetti necessarj alla costruzione delle spianate di cannoni montati sopra affusti di assedio, di piazza, di costa, e delle spianate di obici, e di mortari.*

DESIGNAZIONE DELLE SPIANATE, E DELLE PARTI CHE LE COMPONGONO.			DIMENSIONI
Spianata di cannone montato su affusto di assedio. . .	Battente. .	lunghezza.	6' » »
		riquadratura.	» 8" »
	Dormienti.	lunghezza.	14' » »
		riquadratura.	» 6" »
		distanza tra i loro centri.	2' 6" »
		declivio verso il parapetto.	» 6" »
	Tavoloni.	lunghezza.	10' » »
		larghezza.	1' » »
		grossezza.	» 2" »
	Altezza del piano dell'apertura interna della cannoniera, al di sopra de' dormienti.		3' 6" »
	6 picchetti	lunghezza.	3' » »
		diametro alla testa	» 4" »
Spianata per batteria di breccia . .	La stessa che quella di assedio: ma il declivio de' dormienti sarà.		» 7" »
Spianata alla prussiana .	Battente .	lunghezza.	8' » »
		riquadratura.	» 8" »
Spianata di obice, e di cannone che tira a rimbalzo. .	Gli oggetti stessi della spianata di assedio: ma il piano superiore de' dormienti è orizzontale invece di avere il declivio di 6 poll. verso il parapetto. .		
Spianata di mortaro da 12, o 10 pollici a gran portata .	3 dormienti.	lunghezza.	7' » »
		riquadratura.	» 8" »
		distanza del loro estremo dal parapetto (eguale alla sua altezza).	7' » »
		distanza tra i loro centri.	2' 8" »
	11 correnti.	lunghezza	6' » »
		riquadratura	» 8" »
	6 picchetti.	lunghezza.	3' » »
		diametro alla testa.	» 4" »
Spianata per mortaro da 10 poll. a piccola portata, da 8 poll., e di petrieri	3 dormienti.	lunghezza.	6' » »
		riquadratura.	» 8" »
		distanza del loro estremo dal parapetto (eguale alla sua altezza).	7' » »
		distanza da' loro centri.	2' 8" »
	9 correnti.	lunghezza.	6' » »
		riquadratura.	» 8" »
	6 picchetti.	lunghezza.	3' » »
		diametro alla testa	» 4" »

Siegue la Tavola. N.° 10.

DESIGNAZIONE DELLE SPIANATE, E DELLE PARTI CHE LE COMPONGONO.					DIMENSIONI.		
Spianata di cannone montato sopra affusto di piazza (antico modello). . .	Una contrassoprassellettta intagliata agli estremi.		lunghezza		4'	11"	»
			altezza		»	8"	»
			grossezza		»	9"	»
			distanza dal parapetto . .	se il parapetto ha scarpa.	2'	»	»
				se non ha scarpa . . .	2'	5"	6'''
			distanza del suo piano superiore dal sopracciglio del parapetto, o dal piano dell' apertura interna della cannoniera		5'	»	»
	3 dormienti.		lunghezza.		14'	»	»
			riquadratura		»	5"	»
			declivio (i due estremi sono incastrati nella contrassoprassellettta, ed il 3.° è poggiato nel suo mezzo). . . .				
	3 correnti.	uno centinato di due pollici di freccia.	lunghezza.		6'	»	»
			larghezza nel mezzo.		»	6"	»
			larghezza agli estremi.		»	4"	»
			distanza al di dietro della contrassoprassellettta (misura presa dal mezzo)		»	8"	»
		2 dritti	lunghezza di quello di mezzo.		6'	6"	»
			lunghezza dell' altro.		8'	»	»
			riquadratura		»	5"	»
			distanza del 1.° al di dietro della contrassoprassellettta, che deve corrispondere al calastrello di mezzo	da 24 e 16	3'	8"	»
				da 12 e 8	3'	2"	»
			distanza del 2.° al di dietro della contrassoprassellettta, che deve corrispondere al calastrello di dietro. . . .	da 24 e 16	9'	10"	»
				da 12 e 8	8'	4"	»
	Un pezzo di tavolone per servire di appoggio ai vetti.				»	»	»
	8 picchetti.		lunghezza		3'	»	»
			diametro		»	4"	»

DESIGNAZIONE DELLE SPIANATE, E DELLE PARTI CHE LE COMPONGONO.				DIMENSIONI.
Spianata(nuovo modello non adottato) per cannone da 24 e 16 montato su di affusto di piazza . . .	Una contrassoprasselletta simile a quella per l'affusto di piazza di antico modello			
	5 dormienti.	3 grandi.	lunghezza.	
			riquadratura	» 5" »
			uno si situa nel mezzo, gli altri due sono situati negl' incastri della contrassoprasselletta, avendo gli altri estremi distanti da quello di mezzo per 5' 3"	
		2 piccoli.	lunghezza	2' » »
			riquadratura	» 5" »
			essi si situano nel mezzo degl' intervalli de' gran dormienti, distanti da quelli estremi 2' 6"	
	5 correnti.	uno .	lunghezza	6' 6" »
			riquadratura	» 5" »
		due .	lunghezza	4' » »
			riquadratura	» 5" »
		due .	lunghezza.	6' » »
			riquadratura	» 5" »
	14 chiodi , n rampini di ferro			
	Un pezzo di tavolone per servire di punto d'appoggio ai vetti.			
Spianata(nuovo modello non adottato) per cannone da 12 o da 8 montato su di affusto di piazza.	Una contrassoprasselletta, come quella per 24, e 16.			
	5 dormienti.	3 grandi.	lunghezza.	8' » »
			riquadratura	» 5" »
		2 piccoli.	lunghezza.	2' » »
			riquadratura	» 5" »
	5 correnti.	uno .	lunghezza.	6' » »
			riquadratura	» 5" »
		due .	lunghezza.	3' » »
			riquadratura	» 5" »
		due .	lunghezza.	4' » »
			riquadratura	» 5" »
	14 chiodi , o rampini di ferro.			
	Un pezzo di tavolone per servir d'appoggio ai vetti.			

DESIGNAZIONE DELLE SPIANATE, E DELLE PARTI CHE LE COMPONGONO.			DIMENSIONI.
Spianata a barbetta.		Come la spianata di obice. Si potrebbe modificare per le seguenti ragioni. Essa dev'esser più larga sul dì dietro, che sul davanti; giacché in qualche posizione dell'affusto la codetta potrebbe sorpassare la spianata. Si determinerà la sua larghezza, tirando dagli estremi del primo tavolone delle parallele alle direttrici, che formano tra di esse un angolo di 30 gradi, se sia questo il campo di tiro del pezzo. In questo caso, bisogneranno 5 dormienti invece di 3, i due estremi pressocchè paralleli ai lati della spianata. I tavoloni saranno d'ineguale grandezza cominciando dal primo	
Spianata (antico modello) per cannone montato su di affusto di costa.	Un pezzo di tavolone per sostenere il telaretto.	lunghezza	3' » »
		Grossezza	» 3" »
		Distanza dal piede del lato interno del parapetto	1' » »
	Tre pezzi di tavoloni circolari	Lunghezza	8' » »
		Larghezza	» 8" »
		Grossezza	» 3" »
		Lunghezza della freccia dell'arco	» 8" 6'''
		Distanza del loro mezzo al centro del foro del perno reale	11' 8" 4'''
	Quattro pezzi di tavoloni dritti di cui	Due per le unioni de' tavoloni circolari. Lunghezza	1' » »
		Due per gli estremi de' medesimi. Lunghezza	1' 4" »
	14 Picchetti.	Lunghezza	3' » »
		Diametro alla testa	» 3" »
	12. Chiodi	Lunghezza	» 6" »
	OVVERO		
	Un pezzo di tavolone per sostenere il telaretto come sopra		
	4. Pezzi di tavoloni circolari	Lunghezza	8' » »
		Larghezza	» 8" »
		Grossezza	» 3" »
		Lunghezza della freccia dell'arco	» 4" 8'''
		Distanza del loro mezzo al centro del foro del perno reale	11' 8" 4'''
	Cinque pezzi di tavoloni dritti	Tre per le unioni de' tavoloni circolari. Lunghezza	1' » »
		Due per gli estremi de' medesimi. Lunghezza	1' 4" »
	16 Picchetti	Lunghezza	3' » »
		Diametro alla testa	» 3" »
	16 Chiodi	Lunghezza	» 6" »

DESIGNAZIONE DELLE SPIANATE, E DELLE PARTI CHE LA COMPONGONO.				DIMENSIONI.
Spianata per mortaro da 12 poll. a placca.	5 dormienti. 7 se il suolo è cedevole.		Lunghezza	12' » »
			Larghezza.	» 6" »
			Grossezza fino al mezzo.	» 7" 9'''
			A partire da questo punto la grossezza cresce uniformemente di 1 pollice e 4 linee per piede, fino all'estremità ch'è di 1' 4".	
	24 correnti.	12 grandi di cui 11.	lunghezza.	9' » »
			larghezza.	» 6" »
			grossezza	» 8" »
		l'altro su di una faccia	lunghezza	9' » »
			larghezza	» 6" »
			grossezza.	» 8" »
			E sulla faccia opposta, ha la larghezza.	» 4" 10'''
		12 piccoli.	lunghezza.	8' » »
			larghezza.	» 6" »
			grossezza	» 8" »
	30 picchetti: essi non devono essere puntuti. Se il terreno non è solido, si metterà una pietra sotto ogni picchetto		lunghezza.	1' 3" »
			diametro alla testa	» 3" »
			distanza tra di essi	2' » »
	22 picchetti di spianata.		lunghezza.	3' » »
			diametro	» 4" »
Spianata (nuovo modello non ancora adottato) per cannone montato su di affusto di piazza, e di costa.	Una contrassoprasselletta, composta da due dormienti in croce, e da un pezzo circol.	due dormienti .	lunghezza	4' » »
			riquadratura	» 7" »
		pezzo circolare. .	diametro	2' 10" 6'''
			grossezza	» 4" »
	4 dormienti, due per le unioni, e due per gli estremi de'tavoloni disposti a poliedro.		lunghezza	2' 6" »
			larghezza.	» 11" »
			grossezza	» 3" »
	3 tavoloni disposti a poliedro . .		lunghezza.	3' 6" »
			larghezza	» 11" »
			grossezza	» 3" »
			distanza dal loro mezzo al centro del foro del perno reale, situato nel pezzo circolare	8' 8" »
	12 chiodi, o rampini di ferro			
Spianata per mortaro provetto	9 correnti.		lunghezza	6' » »
			larghezza	» 6" »
			grossezza	» 3' 8'''
	2 traverse.		lunghezza.	4' 6" »
			larghezza	» 6" »
			grossezza	» 3" 8'''

CAPITOLO II.

DELLE BATTERIE MOBILI.

1. Non è già dal numero, nè dal cieco valore che dipende la vittoria; ma ordinariamente ne' combattimenti essa è dalla parte della intelligenza nella scienza militare. Un piccolo numero di truppe avvezze a' travagli della guerra vola sempre per così dire incontro alla vittoria. La storia di tutt' i tempi dimostra una tale verità.

2. Se dunque è dimostrato esser le buone truppe, e non già le numerose, quelle che decidono della sorte degli stati; sembra non sia men vero che non già una numerosa, ma una buona artiglieria, ben attaccata, ben servita, e disposta con intelligenza, prepari la vittoria, e contribuisca a farla ottenere.

3. La quantità delle artiglierie addette ad uno esercito varia quasi in ogni guerra. Un esercito di cinquanta mila uomini che, in tempo di Luigi XIV non aveva più di 30 o 40 bocche da fuoco, ne ha avuto cinque volte di più nella guerra dei sette anni. Nel 1813, in Sassonia, l' armata francese forte di trecentomila uomini, aveva 1400 bocche da fuoco, perchè allora si cercò supplire co' cannoni alle qualità che mancavano alla giovane fanteria.

4. È principio indubitato che in generale la quantità dell' artiglieria esser deve subordinata alla qualità delle truppe. Ma vi è un limite che non può essere sorpassato, perchè al di là di esso, oltrechè le altre armi non bastano per guardarla; diviene inutile ed incomoda; non può per verun modo impiegarsi tutta in una battaglia; ed in fine ricerca un immenso numero di vetture, di cavalli, di foraggi, e di conduttori.

La forza dell' artiglieria nemica; il genere di guerra che si propone d' intraprendere, offensiva, difensiva, regolare, o d' invasione; la vicinanza delle piazze frontiere ed approvvisionate; la

natura del paese in cui si deve fare la guerra, se montagnoso, se piano, se boscoso, se tagliato, se paludoso, ec.; sono altrettante considerazioni che debbono entrare necessariamente nella determinazione della quantità di artiglieria ch' esser deve addetta allo esercito.

La natura del paese in cui si fa la guerra deciderà inoltre della specie di bocche da fuoco da impiegarsi; giacchè i terreni sconvolti e frastagliati si opporranno sempre alla libera e pronta circolazione de' pezzi di grosso calibro; non offriranno che pochi siti proprj allo sviluppo delle grandi batterie, e paralizzeranno l' effetto dell' artiglieria con naturali ripari; che permetteranno qualche volta all' inimico di giungere senza pericolo sopra i pezzi.

5. Questa quistione, la cui soluzione è tanto importante, appartiene esclusivamente al Ministro della Guerra, ed al Comitato centrale dell' artiglieria. Ma finora l' esperienza ha dimostrato che una bocca da fuoco per ogni mille uomini, con triplo approvvisionamento, o due con doppio soddisfano a tutt' i casi.

6. Ma le bocche da fuoco non possono essere impiegate separatamente, giacchè l' artiglieria non è terribile che per la riunione de' suoi fuochi, ed in questo sol modo scoraggia, spaventa, e distrugge le masse. Se, al contrario essa divide, e disperde i suoi fuochi in grande spazio potrà certamente colpire uno stesso numero di uomini, ma non produrrà il medesimo effetto morale. Ogni parte della linea nemica battuta uniformemente, non lo sarà tanto, da esserne spaventata. Quindi non si conseguirà lo scopo cui si dee mirare alla guerra, d' intimorire cioè più che di distruggere.

7. Per ottenere questo risultamento dovrà l' artiglieria riunire i suoi pezzi, e formarne le batterie mobili. Ma quale sarà il numero, e la specie delle bocche da fuoco di cui ogni batteria verrà composta, e quale posizione si darà loro in uno esercito? Spetta a' grandi uomini dell' arma di decidere questa quistione. Nelle ultime guerre è stata risoluta in diversi modi, al-

meno quanto al numero delle bocche da fuoco; essendosi vedute delle batterie composte ora di 8 ed ora di 6 pezzi.

8. L'intento dell'artiglieria essendo la vittoria, essa si otterrà più sicuramente cercando con preferenza di spaventare anzi che di distruggere, e così avrà almeno il vantaggio di favorire l'umanità. Ma non si giungerà a questo risultato se non s'impiegheranno grandi batterie, poichè solo esse, distruggendo qualche porzione di truppa, potranno far nascere nel nemico il terrore che si brama. In fatti, se si arriva a far decidere alcune centinaja di uomini a dar l'esempio della fuga, si produrrà nell'esercito nemico più danno che se se ne ammazzassero delle migliaja. Un uomo timido, impaurito dalla morte de' suoi camerati, abbandonerà le file: egli sarà tosto seguito da un secondo, che strascinerà seco un terzo, questi un quarto, e così in seguito degli altri. Ciò basterà a produrre la disfatta dell'esercito, disfatta che sarà altrettanto più pronta in quanto l'esercito sarà più numeroso.

L'opinione del successo di una battaglia decide ancora della vittoria, piuttosto che la perdita reale del nemico. Il grido di una battaglia perduta impone a' soldati, e li scoraggia. E diviene difficilissimo, per non dire impossibile, di arrestare l'influenza morale che produce. Alla battaglia di Malplaquet, il Maresciallo di Villars aveva ammazzati e feriti 18 mila uomini circa, e non aveva perduta pur la metà di questo numero. Non pertanto essendo stato forzato il suo centro, e le sue ali tagliate; quelli che avevano fatto la maggiore carnificina furono obbligati ad abbandonare il campo di battaglia. Si potrebbero citare molti altri esempj della stessa natura.

9. Da quanto si è detto risulta esser meglio che un esercito abbia piccolo numero di grandi batterie, che gran numero di piccole. Ma ciò non è vero che in generale, e non esclude le piccole batterie, giacchè le grandi hanno l'inconveniente di offrire più presa al fuoco del nemico. Una batteria di 18 bocche da fuoco, alla quale si opporrebbero tre batterie di sei per

ognuna, sarebbe colpita da un maggior numero di palle, di quelle con che potrebbe colpire. E quindi perchè le grandi batterie siano impiegate con successo, bisogna che siano sostenute da piccole batterie, e riunendo queste alle divisioni d' infanteria e di cavalleria, conviene avere de' cannoni in riserva per formare al bisogno delle grandi batterie.

10. Siccome tutto l' effetto di una batteria dipende dalla sua posizione, dalla specie delle bocche da fuoco che la compongono, dalla scelta de' projetti, e dalla direzione de' fuochi; così quanto dovrà dirsi su questo particolare si ridurrà alla discussione di tali diversi oggetti in tutte le circostanze della guerra di campagna.

Osservazioni generali sulla posizione delle batterie mobili in una battaglia.

11. Allorchè il terreno sul quale si dà una battaglia è uniforme, e senza ostacoli, la posizione delle batterie è determinata da quella delle truppe. Esse situansi avanti agl' intervalli de' battaglioni, avanti alle colonne quando si formano, ed in generale in tutte le parti deboli e minacciate, e soprattutto agli angoli. Ma quando cambia la forma del terreno, l' ordine di battaglia deve perdere la sua regolarità, per potersi adattare alle ineguaglianze, ed alla varietà del luogo. La loro posizione deve dunque modificarsi, seguendo nuovi principj, che saranno sempre dipendenti dalla situazione delle truppe, e dallo scopo che esse avranno in mira.

Se il campo di battaglia fosse pieno di accidenti, come boschi, alture, fiumi, valli, terreni bassi, rocce, burroni, villaggi, ec.; si comprende bene che alcuni di questi accidenti saranno favorevoli allo stabilimento delle batterie, laddove altri gli saranno funesti. Le alture in generale sono favorevoli allo stabilimento delle batterie, perchè fanno scoprire il nemico da più lontano, ed aumentano l' effetto e la portata de' projetti: i

villaggi sono egualmente favorevoli perchè riducono l'attacco alla difesa dello sbocco delle strade, che sono ordinariamente delle gole, facili a guardarsi. Gli altri accidenti del terreno rendono sovente impraticabile la marcia delle batterie, e gl'impediscono di sostenere, o di soccorrere le truppe con le quali si trovano. Le valli, e generalmente i terreni bassi nuocciono alla giustezza, ed alla portata de' cannoni, ed i burroni hanno più inconvenienti delle valli.

12. L'arte di disporre le batterie su tale terreno consiste nel profittare degli accidenti favorevoli, evitando quelli che non lo sono. Il talento di conoscere il forte, ed il debole di un terreno, di profittare del primo ed evitare il secondo, di scegliere, in una parola, le posizioni che presentano maggiori circostanze favorevoli alle batterie mobili; forma una delle conoscenze importanti all' artiglieria, specialmente nelle giornate, che si decidono col cannone, come si è osservato non poche volte.

Posizione delle batterie mobili in generale.

13. Posizione vantaggiosa è quella dalla quale il tiro è più micidiale qualora sia coverta da qualche ostacolo naturale, che per altro non impedisca di portarsi la batteria altrove, quando si giudichi necessario. Me se essa non ha che una sola di queste condizioni, cessa di essere buona. In fatti, se un sito offre alla batteria il modo di fare momentaneamente molto male al nemico, ma il suo accesso è facile su tutt' i punti, l' assalitore non ritrovando alcun ostacolo per arrivarvi, vi si porterà prontamente, e se ne impadronirà, s' egli ha bastante forza, o se la batteria non è sufficientemente sostenuta. Presenti un altro sito all' inimico degli ostacoli per giungere fino alla batteria che ivi sarà stata riunita: sembrerà vantaggioso; ma cesserà di esserlo, se gli ostacoli sono di natura tale da impedire alla batteria di portarsi altrove.

14. Del resto, non bisogna credere che in tutt' i casi, ed

anche nella guerra difensiva sia necessario di mettere le batterie dietro agli ostacoli del terreno, e di prendere delle posizioni puramente difensive; conviene molto meglio farsi temere, e procurarsi la facilità di operare con vantaggio contro del nemico, che di limitarsi alla difensiva.

15. Abbisogna grande intelligenza per saper profittare di tutte le posizioni vantaggiose di un terreno, sapere impadronirsene a proposito, saper misurare a colpo d' occhio le distanze con esattezza, e saper conoscere le parti deboli del nemico, per dirigervi i fuochi delle proprie batterie.

16. Questo talento non è tanto il frutto dello studio e della esperienza, quanto dono particolare della natura. Anzi, per ben disporre l' artiglieria in una battaglia, esser bisognerebbe capace di comandare a tutto l' esercito: imperciocchè, come mai si può dirigere una parte così importante che deve mettersi in accordo con tutte le altre, se s' ignorano i soccorsi che si devono a quelle prestare, o attenderne da esse, soprattutto in circostanze che cambiano di aspetto ad ogni istante?

17. Che dire dunque sopra un soggetto tanto esteso, nel quale, come si è accennato nella introduzione di questa opera, la moltiplicità delle circostanze che variano, e si combinano all'infinito nel corso di una battaglia, non offre, per così dire, che difficoltà? Si limiterà dunque questa discussione a considerare le batterie mobili sotto il rapporto più immediato, ch' esse aver denno con gli oggetti contro a' quali hanno ad operare (truppe, ed artiglierie nemiche), e sotto quello che devono avere con le truppe, che concorrono allo stesso scopo; ed a dedurne de' precetti generali per metterli in pratica tutte le volte che se ne presenterà l' occasione.

Direzione de' fuochi di una batteria mobile relativamente alla sua posizione.

1.° Precetto — *Prendere la truppa di fianco.*

18. Trattandosi di ammazzare uomini è evidente che bisogna cercare di colpirli co' tiri che siano loro più micidiali. Or questi sono quelli che percorrono la maggiore lunghezza del terreno occupato da una truppa. La batteria dovrà dunque essere situata in una posizione che prenda la truppa schierata nel suo fianco.

2.° Precetto — *Tirare a sbiecò sulla truppa sia dalla parte interna, che dalla esterna.*

19. Ma se il fianco della truppa ha piccola estensione, è chiaro che si produrrà poco effetto, vista la perdita di molti colpi, e s' intende bene che allora, fatt' astrazione da tutte le circostanze accessorie, converrà meglio far cambiare la diposizione della batteria, e situarla in un luogo che permetta di tirare a sbieco sulla truppa, sia dalla parte interna, sia dalla esterna; cioè in un luogo che permette di dirigere le linee di fuocò della batteria in modo che facciano un angolo di 20 gradi al più col fronte, o colle spalle della truppa. Ma secondochè la batteria si avvicinerà al nemico, bisognerà cercare di diminuire sempre più questo angolo, finchè diventi zero, per rientrare nel primo precetto.

20. Le sole batterie che si ritroveranno alle ali di un esercito, o che saranno destinate a battere delle teste di colonne, potranno mettere in pratica questi due precetti. I projetti penetrano tanto maggiormente in una truppa, quanta più forza essi hanno, o sia, poste eguali tutte le altre cose, quanto più la batteria è vicina al nemico. Ma a misura che l' accrescimento della distanza potrà diminuirne l' effetto, si rinuncierà ad una profondità superflua, per procacciarsi una larghezza che aggua-

gli la base dell' angolo fatto dalla obbliquità de' tiri con la linea del fronte. Queste due posizioni che permettono di prendere una truppa nel fianco, o a sbieco fanno senza dubbio che la batteria produca il maggiore effetto. Or se tali posizioni sono le migliori, esse sono le più difficili ad occuparsi, perciocchè la poca sicurezza della batteria e la loro piccola distanza del nemico le rende assai pericolose.

3.° Precetto — *Disporre le batterie in modo da incrociare i loro fuochi sul nemico, e sul terreno ch' egli deve percorrere per attaccare.*

21. Se si tratta di rompere il fronte di una truppa, non bisogna situare la batteria dirimpetto al punto che si vuole battere, giacchè essendo l' effetto di un projetto in ragion diretta della linea che percorre nelle file del nemico si dovrà prolungarla tanto, da non fare niente perdere d' altronde (18). Ma se si dovranno battere molti oggetti, si metterà una batteria dirimpetto presso a poco ad ognuno di essi, in modo che insieme formino un arco di cui il fronte del nemico sia la corda, e che i projetti dell' una vadano a colpire quelli che sono dirimpetto all' altro. Si avrà da questa disposizione il gran vantaggio di proteggersi le batterie l' una con l' altra, vantaggio che si deve cercare sempre di procurarsi in tutt' i casi possibili.

22. Dappoichè la regolarità della direzione de' fuochi deve far preferire il tirare piuttosto a sbieco che di fianco; egualmente l' irregolarità de' colpi, circa la loro elevazione, deve fare preferire le posizioni più elevate, quelle cioè dalle quali si scopre meglio il nemico. La conseguenza sembra più vera, perchè è anche più difficile di regolare l' elevazione de' tiri che la loro direzione, e perchè se ne troveranno un piccolo numero compresi in un angolo, che ha per ampiezza la sola altezza di un uomo, alla distanza alla quale ordinariamente si tira. D' altronde le tavole de' tiri essendo state calcolate nella ipotesi che la li-

nea di mira naturale sia sensibilmente orizzontale, e che l' oggetto da battere sia presso a pocó nello stesso livello del pezzo; è chiaro che tali portate devono variare con la inclinazione della linea di mira naturale, e che più il terreno sul quale si troverà l' oggetto sarà elevato sopra la batteria, meno le portate saranno grandi; ed al contrario, quanto più sarà al di sotto, tanto maggiori ne saranno le portate. Si può dunque conchiudere che le posizioni elevate sono più vantaggiose. Questa massima è generalmente vera, ma è soggetta in pratica a modificazioni dovute alle varietà della forma del terreno.

23. Ogni volta che la elevazione della batteria permetterà di prendere il nemico nella sua maggiore lunghezza, questa posizione sarà, in generale, la più vantaggiosa. In fatti, l' angolo visuale e verticale, che comprende una truppa non aumenta sensibilmente per l' osservatore elevato, che quando egli si trova nella gran direzione di questa truppa, o presso a poco. Ora in tale posizione per rapporto al nemico, se ancor fosse la batteria stabilita nello stesso piano del terreno ch' esso occupa, (il che, nello stato della quistione sarebbe il caso più sfavorevole), i projetti tirati troppo bassi potrebbero colpirlo rimbalzando, e quelli troppo alti caderebbero da sopra producendo lo stesso risultato, come se avessero percorso la tangente tirata alla fine della loro curva, in modo che il rimbalzo rasante, o quello ficcante supplirebbero a' colpi diretti.

24. Allorchè la batteria, ed il nemico si trovano sullo stesso declivio, è chiaro che, quando la batteria sarà più elevata del nemico, si troverà in una posizione molto vantaggiosa, essendo la sua direzione parallela al più gran declivio, ed avendo il massimo dominio sopra la stessa estensione. Dunque la linea di mira naturale sarà in questa posizione più inclinata che in qualunque altra, e quindi la portata di punto in bianco sarà la massima di tutte quelle che si potrebbero avere sulla superficie del piano inclinato, e vi bisognerà meno elevazione per le altre portate. In questo modo dunque i colpi saranno maggiormente assi-

curati, la palla si allontanerà meno dall' asse, e siccome la linea di mira sarà sempre parallela al terreno, il projetto raderà la posizione del nemico, sarà più acconcio a rimbalzare, e potrà anche dopo della sua caduta, colpire delle file intere, soprattutto se non si tiri al di là di 450 a 500 tese.

25. Se la batteria ed il nemico si trovino su due pendenze opposte, fra la portata de' cannoni, come sul declivio di due colline o di due monticelli, è anche molto vantaggioso di situare la propria batteria in una posizione più elevata di quella del nemico. In fatti, da una pendenza all'altra la linea di mira sarà sempre ficcante: e perciò qualunque siasi la posizione della batteria, la palla non potrà più rimbalzare, giacchè siccome le portate sono tanto maggiori quanto più dominio ha la batteria; così la posizione più elevata avrà sempre il vantaggio di avere delle lunghe portate, e però esser deve preferita.

26. Qualora il nemico si trovasse in terreno presso a poco orizzontale; in un piano, in una valle, o sulla spianata di un monticello qualunque; è chiaro che più la batteria avrà dominio sul nemico, più la sua situazione sarà svantaggiosa. In fatti più la batteria sarà elevata, più la linea di mira sarà ficcante. I colpi dunque saranno meno rasanti, e le palle perderanno sempre più la facoltà di rimbalzare. Potrebbe anche avvenire che in tale posizione, la palla non colpisse che un solo punto, e disparisse interamente immergendosi nel suolo. I colpi allora sarebbero quasi di nessuno effetto, salvo se la batteria prendesse il nemico nella sua più grande estensione. (23)

In questo caso sarà dunque da preferirsi una posizione alquanto più bassa, che dia il mezzo di far produrre alla palla tutto l' effetto di cui è capace, sebbene renda più piccola la portata di punto in bianco.

Quando il nemico occupa un terreno orizzontale, il dominio della batteria ha dunque un limite. La esperienza ha dimostrato che la elevazione la più vantaggiosa è quella di 1/100 circa della distanza dalla batteria al luogo dove si trova il nemico.

4.° Precetto. — *Prendere la posizione più elevata, sempre quando la batteria possa abbracciare la maggior linea di truppe, o che sia sulla stessa pendenza del nemico, o sopra una pendenza opposta infra la portata, ed in particolare prendere una posizione elevata di 1/100 della distanza del nemico, quando egli sia in terreno orizzontale.*

27. Da quanto si è detto si può dunque dedurre, che per ottenere da una batteria tutto il possibile effetto, bisogna in generale, situarla in una posizione che domini l'inimico; che si deve sempre prendere la posizione la più elevata, allorchè la batteria può abbracciare la maggiore estensione del nemico, o che il nemico e la batteria si trovino sulla stessa pendenza, o su pendenze opposte infra la portata del cannone; ma che se l'inimico è situato su terreno orizzontale presso a poco, il dominio della batteria non deve sorpassare il centesimo della distanza che la separa dal nemico.

28. Ma se una posizione elevata presenta grandi vantaggi, toglie però il rimbalzo ch'è quasi nullo tirando dall'alto. D'altronde le alture molto elevate sono ordinariamente di difficile accesso; e qualora si debba precipitosamente abbandonare questa posizione, avverrà sovente di non esservi strada praticabile, se non che quella opposta alla direzione che si vorrebbe seguire. In questo caso sarebbe da temere di essere esposti ad accidenti, ed a ritardi, a' quali seguirebbe forse la perdita della batteria, o almeno la perdita dell'occasione di servirsene utilmente.

5.° Precetto. — *Allontanare convenientemente i pezzi della batteria; dividerla nel bisogno; astenersi da' fuochi divergenti, rendendoli al contrario convergenti.*

29. Una batteria offrirà tanto maggior bersaglio all'inimico quanto è più numerosa (9). Bisognerà pure che il luogo da essa occupato sia molto spazioso, perchè si possano allontanare con-

venientemente i pezzi (non più di 10 nè meno di 3 tese). Bisognerà eziandio non prendere a bersaglio i pezzi, bensì la intera batteria. La convergenza de' fuochi aumenta il loro effetto, e la divergenza al contrario lo diminuisce. Perciò ordinariamente colui che attacca ha un vantaggio su di quello ch'è attaccato.

6.° PRECETTO. — *Il Generale in capo, ed il Comandante dell'artiglieria si debbono mettere di concerto per la disposizione delle batterie.*

30. L'accordo che deve esistere tra le batterie, e le truppe è assai necessario, perchè senza di ciò, il Comandante dell'artiglieria potrebbe allontanare l'inimico dagli agguati che il Generale in capo vorrebbe preparargli. Bisogna dunque che i principali punti di attacco siano conosciuti da questi due capi, onde quello dell'artiglieria disponga le sue batterie in modo da non imbarazzare i movimenti delle truppe, e non occupi le posizioni che converrebbero maggiormente a quelle che sono a portata di sostenere l'attacco.

7.° PRECETTO. — *Prendere una posizione dalla quale si possa battere il nemico per lungo tempo, e quando si viene alle mani, si possa tirare sulle truppe nemiche che sono più a portata di sostenere l'attacco.*

31. È chiaro che si deve cercare di prendere delle posizioni da cui si possa continuare a tirare sulle truppe nemiche il più lungo tempo possibile, tanto quando esse attaccano che quando si difendono. Ma quando le truppe dall'una e dall'altra parte ne vengono alle mani, bisogna badare di non tirare sulle proprie, e qualora non si possa evitare un tale pericolo, anche cambiando di posizione, bisogna dirigere i fuochi della batteria sulle truppe nemiche che sono più a portata di sostenere l'attacco.

8.° Precetto. — *Non tirare sull' artiglieria nemica se non quando essa ne fa più male di quello che si può da noi fare: in questo caso situarsi in modo da batterla d' infilata.*

32. Se il terreno non presenta alcuna posizione vantaggiosa per battere con profitto le truppe ch' è più importante di rompere o di respingere, e quello che loro si oppongono soffrono molto dall' artiglieria nemica; allora bisogna tirare sulle batterie nemiche. In questo caso è chiaro che bisognerà situarsi sul loro fianco per prenderle d' infilata, e smontare i loro cannoni, o almeno sarà d' uopo cercare di tirare contro ad esse a sbieco sia internamente sia esternamente: se non pertanto fosse difficile di prendere l' una o l' altra di queste posizioni, bisognerebbe decidersi a batterle di fronte, piuttostochè avanzarsi in modo da perdere la protezione delle truppe che sostengono la batteria, ovverò abbandonare quelle che si debbono particolarmente secondare e proteggere.

9.° Precetto. — *Non badare all' artiglieria nemica se non per evitarne i colpi: cercare dunque di non presentarle il fianco, salvo se in tale posizione si possa produrre un effetto pronto e decisivo.*

33. Nel solo caso che le truppe stanno per soccombere sotto i colpi dell' artiglieria nemica si dovrà far di questa l' oggetto delle proprie batterie; e quindi, con maggior ragione si deve evitare di attaccare un combattimento tra artiglieria ed artiglieria, perchè assai di raro riesce ciò vantaggioso. Nella scelta delle posizioni, deesi por mente alle batterie nemiche solo per evitarne al possibile gli effetti: si cercherà dunque di non presentarle il fianco se non quando si fosse certo che malgrado il danno che si prova dall' artiglieria nemica, pure se ne produrrà uno maggiore alle truppe che fa d' uopo respingere.

10.° Precetto. — *Oltre la bontà della posizione, bisogna che, poste eguali le altre cose, il terreno sia fermo, non pietroso, e di facile accesso su tutt' i punti.*

34. Ma, oltre la bontà della posizione relativamente all'effetto che si vuol produrre, ed alle truppe che si devono secondare, vi è ancora un terzo oggetto da prendersi in considerazione: questo è la natura del suolo, sul quale si vuole situare la batteria, e soprattutto la natura di quello che la circonda. Questo presentar deve delle comunicazioni facili, tanto per giungere che per lasciare prontamente la posizione.

Si eviterà dunque di situare una batteria su terreno pietroso, o paludoso, nè in quelli tagliati da siepi, burroni, fossi, ec. giacchè questi offrirebbero gravi difficoltà nel caso che si dovesse uscirne per inseguire il nemico, o marciare in ritirata.

35. Questi dieci precetti comprendono tutt' i casi generali che si possono presentare nella guerra di campagna, offensiva e difensiva. Non rimane dunque, per terminare quanto doveva dirsi su questa materia, che indicare il modo onde le batterie mobili esser debbono sostenute dalle truppe di fanteria e di cavalleria; far conoscere la specie de' tiri e de' projetti che più converranno in alcune circostanze; e dire infine qualche cosa delle batterie di posizione, o dell' armamento di alcune posizioni fisse.

Maniera di sostenere le batterie.

36. Qualunque sia la posizione che occupa una batteria mobile addetta ad una divisione di fanteria, o di cavalleria, dovrà sempre esserne protetta; sarebbe ancora assai utile, e convenientе di assegnare, dal principio della campagna, una scorta che non dovrebbe giammai lasciare la batteria. Questa truppa non avendo altro incarico che quello di seguire e difendere la batteria, ne faciliterebbe la manovra, e le darebbe i mezzi di rendere maggiori servigj di quelli, che avrebbe renduti senza il

suo soccorso, facendo che la medesima batteria possa prendere delle posizioni più vicine al nemico.

Le truppe destinate a proteggere una batteria dovranno essere situate intorno ad essa in modo da difenderne i fianchi, ed impedire che possa essere circondata. Non pertanto è da evitare con cura di metter la stessa truppa dietro alla batteria, giacchè allora i tiri che non colpiranno i pezzi, colpiranno direttamente o di rimbalzo le file di essa truppa, ed in questo modo si presenteranno al nemico due bersagli in vece di uno. Si profitterà dunque degli accidenti del terreno vicino alla batteria, come piegature, piccoli rialti, rocce, ec. per nasconderla al nemico.

Quando i cacciatori nemici inquieteranno molto gli artiglieri, bisognerà opporre loro necessariamente de' cacciatori, perciocchè si consumerebbero delle munizioni preziose, ove si volesse allontanarli a colpi di cannone.

Vi sono de' casi in cui la batteria non ha bisogno di essere sostenuta: ciò accade quando è separata dal nemico da un grosso fiume, o da un burrone profondo, che non si potrà passare nè girare; o pure quando non sarà esposta a ricevere delle truppe che vi corressero alla carica. Tali situazioni sono rare, ed un eccesso di precauzione non può nuocere, nella guerra principalmente.

Scelta de' projetti.

37. Fin quì si è trattato del maggiore effetto di una batteria relativamente alla sua posizione, senza parlare della specie di tiri, e projetti da impiegare. Ecco quello che su queste altre cose principalmente osservar deesi. Tutte le volte che si potrà tirare su di una truppa nel senso della sua maggiore estensione (18 e 19), s'impiegherà indifferentemente il tiro di volata, e quello a rimbalzo.

Quando una batteria sarà opposta ad una colonna in marcia, sia in avanti, sia in ritirata, bisognerà far di tutto perchè le palle giungano alla testa della colonna per rallentarne o

precipitarne la marcia. I soldati trovandosi in cotal modo (per così dire) al punto di concorso delle palle della batteria, si spaventeranno, prenderanno la fuga, e la sconfitta sarà completa (8).

38. In campagna si tirano palle, granate, e metraglia grossa e piccola.

Allorchè non si potrà colpire il nemico direttamente, come quando gli accidenti del terreno lo nascondono alla vista, bisognerà, se è possibile, impiegare le palle a rimbalzo: altrimenti si farà uso delle granate. Non si sparerà a metraglia se non quando se ne può prevedere il successo: cosicchè si tirerà a metraglia più di raro sulle truppe che sulle artiglierie; e piuttosto a palla contro l'infanteria, ed a metraglia, e granata contro la cavalleria; a palla contro una colonna, ed a metraglia contro un fronte poco profondo.

Si tireranno le granate contro le case occupate dal nemico, ne' luoghi coperti, ne' cammini infossati, contro le grandi masse, e contro la cavalleria. Non si tirerà a metraglia che a piccole portate, qualora il terreno è ineguale, molle, coverto, scosceso, ec.

In generale bisogna tirare piuttosto basso che alto e con più esattezza che sollecitudine, altrimente i tiri che sorpasseranno il nemico non lo colpiranno, e lo renderanno più coraggioso, e si consumeranno inutilmente delle munizioni preziose; regolare il fuoco delle batterie a seconda dell'effetto che si produrrà, essendo i colpi di cannoni sicuri alla distanza di 250 o 300 tese; tirare lentamente al di là, e vivamente al di quà di detta distanza; con un calibro inferiore a quello del nemico, avvicinarglisi quanto si può, tenendosi fuori della buona portata della sua metraglia; far fuoco fino agli estremi, qualora ne risulti una utile protezione alle truppe; cercare di mettere al coperto i proprj cassoni, e sparagnare le munizioni non servendosi che di quelle di un solo cassone per due pezzi dello stesso calibro e della stessa sezione, inviandolo al parco quando sarà vuoto, per non mancare mai di munizione, ec. ec.

Delle batterie di posizione, o dell' armamento delle posizioni fisse.

39. Le batterie mobili rimpiazzano le batterie permanenti tutte le volte che s' impiegano nella difesa di una posizione fissa, cioè allorquando si dispongono per guernire trinceramenti, gran-guardie, teste di ponti; o per proteggere passaggi di fiumi, gole, ec.

La disposizione delle artiglierie ne' casi succennati esige molt'attenzione, e sagacità, siccome quella ch' è fondata su diverse cose variabili, cioè la specie degli attacchi, la forma e la estensione delle opere, gli accidenti del terreno, ec. Quindi non possiamo darne che regole generali.

Difesa de' campi, e de' trinceramenti.

40. Nella difesa de' trinceramenti si situano i pezzi di maggior calibro ne' posti più inaccessibili al nemico, e nelle opere di maggiore resistenza, in modo da poterli sparare durante il giorno, e durante la notte, e che i loro fuochi s' incrocino su molti fronti senza nuocere alle sortite delle truppe da' campi, o da' trinceramenti. I pezzi di calibro inferiore si mettono ne' punti più avanzati, ma in modo che ritirar si possano facilmente.

Si costruiranno delle barbette agli angoli saglienti per dare al cannone una maggiore estensione di tiro, e si apriranno ne' fianchi le cannoniere per battere il fosso, ec. Si eviteranno i rimbalzi del nemico col mezzo di rivolti, traverse, paradorsi, ec.

Difesa de' posti, e delle gran-guardie.

41. I posti non sono che trinceramenti poco estesi, o piuttosto de' luoghi da loro stessi capaci di qualche difesa, e che ordinariamente nulla debbono all' arte della fortificazione passeggiera, come i villaggi circondati da siepi, da fossi, da cam-

mini cupi, i piccoli boschi molto folti, le vigne, ec. in una parola tutt'i luoghi che presentano qualche vantaggio alla difesa. Si disporrà l'artiglieria in tali posti in modo che possa batterne tutti gli accessi pe' quali si può venire nel posto, seguendo quanto di sopra si è detto. Le granate sono generalmente di un grande effetto per respingere il nemico, che per attaccare profittasse degli accidenti del terreno.

Difesa di una gola.

42. Per difendere una gola situerannosi de' pezzi difesi, se si può, da un parapetto, in modo che possano batterla nella sua maggiore estensione.

Difesa di una testa di ponte.

43. Una testa di ponte è ordinariamente una posizione importantissima a conservarsi per assicurare i movimenti, le comunicazioni, la ritirata, la salvezza in somma di un esercito. Perciò non saranno mai di troppo le precauzioni da prendersi per preservarla dai tentativi del nemico. Tutti i punti di un fiume, sotto l'aspetto della difesa di una testa di ponte, non convengono egualmente alla posizione di questa opera. I più vantaggiosi sono quelli ove il fiume fa un rientrante verso la riva di partenza; tra perchè si possono formare su questa riva delle batterie che incrocino i loro fuochi avanti a' ponti che il nemico non può contrabbattere, e perchè le truppe dopo il passaggio, possono poggiare le loro ale sul fiume.

Le batterie di posizione che armeranno le teste di ponte verranno situate nelle opere che le compongono, conformemente a' principj generali della difesa, (Cap. 1.º) Qualche volta sarà vantaggioso fiancheggiare una testa di ponte con alcuni obici; ma la larghezza del fiume assai di raro permetterà di fare uso di tali bocche da fuoco, ove non siano di grosso calibro.

44. Si eseguono i passaggi di fiume, sì nella offensiva, che ritirandosi.

Nel primo caso il passagio non è realmente praticabile in presenza di un nemico che occupi la riva opposta con artiglieria e cavalleria: imperciocchè, col mezzo dell'artiglieria egli farà colare a fondo i pontoni ed i battelli, ed impedirà la costruzione del ponte, o almeno la renderà molto micidiale, e la cavalleria si precipiterà sulle truppe, secondo che passeranno, senza dar loro il tempo di formarsi.

Perchè una consimile impresa fosse possibile, bisognerebbe avere un' artiglieria superiore a quella del nemico; scegliere un sito che dominasse la riva opposta, ed incrociasse i fuochi avanti a' ponti, affine di allontanare il nemico, e far passare, sì a guazzo, che su zatte, o ponti volanti una quantità di cavalleria bastante ad opporsi a quella del nemico; proteggere il passaggio delle truppe, e dar loro il tempo di formarsi. Ma il più sicuro mezzo è quello d' ingannare il nemico, tirandolo su di altri punti con farvi de' passaggi simulati.

45. Bisogna scegliere per la situazione de' ponti un luogo ove la riva opposta non sia erta, nè ingombra di ostacoli, affinchè uscendo da' ponti, le truppe si possano formare, e non abbiano a temere di essere sorprese. Si sceglierà quello in cui il fiume forma de' rientranti verso la riva di partenza, perchè i fuochi delle batterie che vi si formeranno su punti più elevati siano convergenti nel tirare sul nemico che si trova all' opposta riva. Il sito di un ponte è sovente determinato dalla vicinanza di un luogo guadabile che possa servire al passaggio di una porzione dello esercito.

46. Nel caso di una ritirata i passaggi de' fiumi si fanno quasi sempre alla presenza del nemico. Bisogna dunque essere in forza per resistergli col mezzo di buone batterie convenientemente situate, finchè siano gettati i ponti, e sia terminata la testa di

ponte che deve coprirli. Si formeranno immediatamente sulla riva opposta delle batterie destinate a proteggere il passaggio, di cui i fuochi s' incrocino avanti alla testa di ponte, per rendere così l'attacco più micidiale.

Difesa di un villaggio.

47. È chiaro che per difendere un villaggio col maggior vantaggio possibile, bisogna disporre le batterie in modo da batterne tutte le comunicazioni, e tutt' i punti che favorir potrebbero il nemico.

I principj generali sulla difesa delle piazze troveranno quindi anche qui la loro applicazione. Ma per assicurarsi della pronta costruzione delle batterie di posizione di un villaggio, si profitterà di tutti i mezzi ch' esso offre, come letame e botti pei parapetti, e rivestimenti; legnami, travi, tavole, ec: per le spianate. In queste posizioni soprattutto si potrà fare uso vantaggiosamente delle batterie di obici interamente mascherate, dirigendone il fuoco su' punti pe' quali il nemico dovrà senza meno passare.

Attacco delle posizioni fisse.

48. Riguardo all'attacco de' trinceramenti, delle gran-guardie, delle teste di ponti, ec. nulla di particolare si dovrà indicare. Le batterie a ciò destinate, ritrovandosi nella campagna rasa, seguiranno i principj generali già stabiliti. Del resto, quanto si è detto sulla difesa di queste opere si applica egualmente all' attacco.

F I N E.

NOTE DEL TRADUTTORE.

Nota al numero 64.

Onde seguirsi il metodo tenuto dall'autore nella determinazione del volume del fosso ne' diversi casi, che nella pratica possano occorrere, si crede utile di darne qui appresso lo sviluppo.

Sia $A\ A'\ D'\ D$ (fig. 84) l'apertura superiore del fosso, e $B\ B'\ C'\ C$ il suo piano inferiore. Secondo la direzione $E\ F$ si faccia passare un piano verticale che divida il fosso in due parti eguali. La figura $a\ b\ c\ d$ n' esprimerà la sezione; la quale dividendo il fosso in due prismi retti troncati, ne sarà la base comune. Ora pe' principj espressi al n.° 63 si otterrà il volume del fosso nel seguente modo.

Trattandosi, come pel riempimento, di una terra della seconda classe, e del fosso per una batteria di un pezzo, ed esprimendo per x la larghezza del fosso, si ha:

$A\ D = x$

$B\ C = x - 8'$

$h\ b = 8'$

$A\ A' = 22'$

$B\ B' = 14'$, e quindi

$A\ a' = 11'$

$B\ b' = 7'$

Tirata la diagonale $a\ c$, calcolando la superficie de' triangoli $a\ b\ c$, $a\ d\ c$, si avrà:

$a\ b\ c = 4\ x - 32'$ piedi quadrati

$a\ c\ d = 4\ x$ idem

E pel volume de' due prismi triangolari retti troncati,

$$\text{Il } 1.° = a\ b\ c \left(\frac{A\ a' + B\ b' + C\ c'}{3} \right) = (4\ x - 32') \times \left(\frac{11' + 7' + 7'}{3} \right) = \frac{100\ x - 800'}{3} \text{ piedi cubici}$$

Il 2.° $= a\,c\,d \left(\frac{A a' + C c' + D d'}{3} \right) = 4\,x \left(\frac{11' + 7' + 11'}{3} \right)$

$= \frac{116\,x}{3}$ piedi cubici

La somma di questi volumi sarà $\frac{216\,x - 800'}{3}$; e nel raddoppiarsi, indicando per S il volume dello scavamento, si avrà:

$$S = \frac{432\,x - 1600'}{3} = 144\,x - 533\,\frac{1}{3} \text{ piedi cubici.}$$

Nota al numero 66.

Per l'oggetto stesso indicato nella nota precedente, daremo il seguente calcolo del volume della cannoniera.

Esprima $G\,E\,F\,H$ (fig. 85) la metà del piano della cannoniera, ed $E\,F$ la direttrice: si faccia per tale linea passare un piano verticale che tagli il parapetto fino al livello del terrapieno. La figura $a\,b\,c\,d$ esprimerà la sezione del parapetto considerato senza cannoniera, e la figura $b\,e\,f\,c$ la sezione di esso piano con la cannoniera.

E chiaro che questa sezione divide il vano della cannoniera in due prismi retti troncati, che avendo per comune base il trapezio $b\,e\,f\,c$ sono perfettamente eguali.

Or considerando come ha fatto l'autore, per non entrare in calcoli complicati, che le guance della cannoniera sieno delle superficie piane, e non curve, e che la superficie del trapezio $b\,e\,f\,c$ sia eguale al prodotto della metà dell'altezza della cannoniera per la somma della grossezza superiore del parapetto, e di quella ch'esso ha sul piano della cannoniera, per una terra della seconda classe si avranno:

$b\,q = 40''$.

$q\,e = 2/7 . b\,q = 11''$, circa.

$e\,m = 44''$

$o\,c = o\,d = 76''$.

$p\,d = f\,p = e\,m - 11'' = 33''$ (nella tavola si trova portato per 11 pol. il declivio del piano della cannoniera)

$p\,o = 43''$

$n\,o = 216''$

$m\,p = e\,f = 270''$

$E\,G = 10''$ (altezza del prisma a' punti e, b).

$F\,H = \frac{1}{4}\ m\,p = \frac{270''}{4}$ (altezza idem al punto f).

Rimane a determinarsi l' altezza del prisma al punto c, la quale per la costruzione grafica di cui è parola nella nota a' numeri 115 e 116 è eguale ad $O\,D + D\,L = 74''$ circa.

Tirata la diagonale $b\,f$, si determina la superficie del trapezio, e de' triangoli, e si avrà:

$e\,b\,c\,f = 9720''$ quadrati

$e\,b\,f = 5400''$ idem

$b\,c\,f = 4320''$ idem

E quindi pel volume de' due prismi

$$\text{il } 1.^{\circ} = e\,b\,f\left(\frac{E\,G + E\,G + F\,H}{3}\right) = 5400\left(\frac{10 + 10 + 67\frac{1}{2}}{3}\right)$$

$$= 5400 \times 29\tfrac{1}{6} = 157500'' \text{ cubici}$$

$$\text{il } 2.^{\circ} = b\,c\,f\left(\frac{E\,G + O\,L + F\,H}{3}\right) = 4320\left(\frac{10 + 74 + 67\frac{1}{2}}{3}\right)$$

$$= 4320 \times 52 = 218160'' \text{ cubici}$$

la di cui somma moltiplicata per due dà per volume totale della cannoniera $751320'' = 435$ piedi cubici circa.

Il suddetto metodo è molto approssimativo, giacchè essendosi considerate le rette $b\,c$, $e\,f$, siccome parallele e perpendicolari a $b\,q$, nel calcolare l' aja del trapezio si è da un lato tolto il triangolo $e\,s\,f$, e dall' altro aggiunto il triangolo $b\,t\,c$.

Nota a' numeri 75, e 76.

I già esposti metodi per calcolare il riempimento e lo scavamento, e dedurne quindi la larghezza da darsi al fosso, me-

vano a calcoli che qualche volta riesce difficile di poter eseguire in campagna. Esporremo quindi un metodo pratico, i di cui risultamenti si avvicinano a quelli già trovati.

Calcolata la superficie di una sezione fatta verticalmente al parapetto, si divida il risultato avuto pel numero che esprime la profondità del fosso, e si avrà per quoziente la larghezza del fosso, qualora fosse un parallelepipedo. Per dedurre da questa la vera larghezza superiore, si aggiungerà ad essa da ogni estremo la metà della base del declivio, che si deve dare alla scarpa, e contrascarpa del fosso, e per avere quella inferiore si toglierà una simile quantità.

In questo modo, il volume del vano del fosso darà terre abbastanza per formare il parapetto: non pertanto convenendo meglio di aversi un soprappiù di terre, si dovrà in tutti questi calcoli, rimpiazzare le frazioni con gl' interi immediatamente superiori. Qualora dopo la costruzione del parapetto rimanessero terre, si potranno impiegare alla costruzione delle traverse, de' rivolti, de' magazzini a polvere, ovvero si potranno distendere al di là della fossata, a guisa di spalto.

Nota al numero 95.

Le principali considerazioni che influir debbono sulla scelta del sito di una batteria, sono le seguenti:

1.° Che la batteria produca, quanto più presto si potrà, l' effetto pel quale si destina:

2.° Che sia esposta a' fuochi del nemico il meno che si possa:

3.° E che per costruirla vi abbisogni del minor tempo possibile.

Dovendo dunque determinare il sito che occupar deve una batteria, si considererà dapprima l' oggetto pel quale si costruisce; cioè se sia destinata a tirare di volata su di un punto dato; se debba smontare l' artiglieria nemica con tiri d' infilata, o a rimbalzo; se si voglia con essa aprir breccia nella

cinta di una piazza assediata; o se abbia in mira d'inquietare il suo interno con fuochi curvilinei. Si paragonerà in seguito la posizione dell'oggetto, che si vuol battere, relativamente a quella ove può situarsi la batteria, e se ne dedurrà se questa esser debba *orizzontale*, *elevata*, o *infossata*.

Sempre quando si abbia un sito conveniente a questa ultima specie di batterie, si preferirà, e specialmente negli assedj, imperciocchè presentano esse de' considerevoli vantaggi.

In fatti in una batteria orizzontale, per coprirsi di un piede bisogna elevare il parapetto alla stessa altezza, e rivestirne il lato interno; mentre in una batteria infossata, quando il parapetto si è elevato di un piede, si è di già coverto per due piedi.

Le batterie infossate si possono più facilmente guarentire dai fuochi di fianco, cui potrebbero essere esposte per qualche difetto del sito, nel quale forzosamente si dovessero costruire; mentre esse sono naturalmente coperte da rivolti, e per maggiormente coprirle basterà costruire una traversa situata obliquamente sul davanti del parapetto.

Le batterie elevate al contrario, sono quelle la cui costruzione è la più lunga, e svantaggiosa: nondimeno assai spesso si debbono queste costruire a causa della posizione dell'oggetto che si vuole battere; ed anche negli assedj non si può qualche volta evitare di così formare le batterie destinate a smontare l'artiglieria della piazza.

Ecco i principj da' quali si deduce se una batteria esser debba infossata, orizzontale, o elevata.

I mortari, o gli obici che tirano a rimbalzo, lanciano i loro projetti in modo che descrivono una trajettoria di una forte curvatura: queste bocche da fuoco possono quasi sempre essere situate senz'alcuna difficoltà nelle batterie infossate.

Quante volte adunque la natura del terreno lo permetta, si potranno costruire in questo modo le batterie destinate per tali bocche da fuoco, sia che l'oggetto che debbono battere si trovi più elevato, sia che si trovi nel piano stesso, o più basso.

Relativamente ai cannoni che tirano di volata, il piano della spianata trovar si deve al di sotto della linea del tiro di una quantità, eguale alla distanza tra questa linea ed il piano sul quale poggiano le ruote dell' affusto, il che equivale presso a poco alla stessa altezza delle ruote, ch'è di 4 piedi 10 pol. per gli affusti di assedio, e di 4 piedi 6 pol. per quelli di campagna.

Quindi per determinare il piano della spianata, dato il sito ove deesi stabilire la batteria, vi si pianterà un picchetto, la di cui parte sporgente dal suolo abbia la stessa altezza delle ruote dell' affusto; poi, servendosi di una riga mobile fissata sulla testa di tale picchetto, si dirigerà una visuale verso il sito da battere, in modo che faccia un angolo eguale a quello che farebbe con esso picchetto la linea di mira: se la visuale incontra l' oggetto, allora la batteria dovrà essere orizzontale; se passa al di sopra, si traguarderà al di sotto della testa del picchetto, finchè la visuale incontri l' oggetto, e la parte del picchetto che rimarrà al di sopra della visuale indicherà di quanto dovrà infossarsi la batteria: all' opposto, se per effettuarsi il detto incontro debba la visuale partire da un punto più alto del picchetto, allora di altrettanto dovrà la batteria essere elevata sul suolo.

Nota al numero 97.

In Francia si sono fatti importanti cambiamenti alle macchine di artiglieria, ma da noi non se ne conoscono ancora le particolarità; tutte le volte perciò che si parlerà nel corso di questa opera di affusti, sotto-affusti, spianate, ec. di nuovo modello, s' intenderà parlare delle nuove costruzioni adottate da quell' artiglieria.

Nota al numero 98.

La necessità di darsi a' rivestimenti di salsiccioni una specie di fondamento o ricovero infossandone il primo in un canaletto,

che all'uopo si pratica lungo la traccia del lato interno del parapetto, ne obbliga ad aggiungere qualche riflessione a quanto si dice dall' autore nel numero suddetto.

Per un parapetto di 7 piedi necessitano numero otto salsiccioni in vece di sette, mentre calcolar si deve non solo l'infossamento di una porzione del salsiccione del primo ordine, ma ancora la diminuzione del diametro de' salsiccioni dopo che sono stati ben picchettati, e messi in opera: dippiù considerar si deve che i salsiccioni non occupano l' altezza del parapetto, ma in vece la lunghezza della scarpa interna ch' è l' ipotenusa di un triangolo rettangolo, i cui cateti sono l' altezza suddetta, ed i suoi 2/7. Ora l' esperienza ha dimostrato che la diminuzione, per le ragioni succennate, si può valutare ad un pollice per ogni salsiccione. Quindi con 8 salsiccioni di un piede di diametro si dovrà fare il canaletto di 4 pol. di profondità, per avere la data altezza di 7 piedi; ma se il parapetto sarà con cannoniera, riuscirà difficile l' impiegare salsiccioni di un piede di diametro, onde avere un canaletto pel fondamento, l' altezza della ginocchiera, e la rimanente altezza de' merloni. Si dovrà dunque in questo caso cercare di aver salsiccioni di un minore diametro.

Occorreranno 9 salsiccioni di 11 piedi di diametro in vece di 8. Di fatti eseguendo un canaletto di 6 pol. di profondità, e togliendo per ogni salsiccione un pol. per la diminuzione, si avrà esattamente l' altezza di 7 piedi per le batterie senza cannoniera: come anche per quelle con cannoniera, con 5 salsiccioni si avrà l' altezza della ginocchiera, e con 4 la rimanente de' merloni. Questi salsiccioni sono da preferirsi pe' parapetti a cannoniera.

In fine bisogneranno 10 salsiccioni di 10 pol. di diametro, e non nove, e facendo parimente il canaletto di 6 pol. di profondità, e togliendo un pollice come sopra, si avrà esattamente l' altezza di 7 piedi per un parapetto senza cannoniera. Per quelli poi con cannoniera bisognerà infossare interamente un salsiccione, onde con sei di essi avere l' altezza della ginocchiera, e supplire

con 4 pol. di terra al di sopra de' merloni a' 4 pol. che vengono a mancare per la loro altezza co' rimanenti 4 salsiccioni.

Nota al numero 101.

Nella pratica si costuma generalmente di legare il salsiccione dopo lardellato con una forte ritorta, servendosi della braca, come per le altre legature. Una tale avvertenza è tanto più necessaria che i salsiccioni acquistano ne' siti ove si riuniscono una grossezza, che nuoce alla esattezza, ed eleganza del rivestimento.

Nota a' numeri 115 *e* 116.

1.° Onde trovare la projezione orizzontale del terzo lato della guancia della cannoniera, ossia di quello ch'è situato sulla scarpa esterna, si potrà tenere ancora il seguente metodo.

Segnate in pianta le $H' F$, $L' O$, (fig. 85) projezioni orizzontali del lato esterno della cannoniera, e del ciglio, e segnato il punto H estremo dell'apertura esterna, si elevi da esso punto la HI perpendicolare a GH, e si faccia eguale ad un terzo di rc altezza corrispondente al punto O. Tirata per I la LR parallela a GH, essa taglierà le $L' O$, ed $H' F$ ne' punti L ed R: si uniscano i punti L ed H; sarà LH la projezione orizzontale che si cercava.

Di fatti questo lato ch'è situato nella scarpa esterna del parapetto, e di cui cercasi la projezione orizzontale, non è altro se non la comune sezione del piano della guancia della cannoniera con quello della scarpa esterna; de' quali il primo ha una inclinazione eguale al terzo dell'altezza, e l'altro (supponendosi un terreno della seconda classe) eguale all'altezza intera. Dunque l'estremo superiore di questo lato dovrà trovarsi distante dal piano verticale che passa per $H' F$, per una quantità eguale all'altezza corrispondente al punto O; e dal piano verticale che passa per GH per un terzo dell'altezza medesima. E quindi la

projezione orizzontale dell' estremo superiore di questo lato sarà il punto L, il quale trovandosi sulla projezione orizzontale del ciglio, è distante da $H' F$ per $O F = r f = r c$ ch' è l' intera altezza al punto O, e da $G H$ per la quantità $H I$ terza parte dell' altezza medesima.

2.° Per le stesse ragioni espresse nelle note a' numeri 64 e 66, non sarà inutile di riportare il calcolo tenuto dall' autore, per la determinazione della lunghezza effettiva del picchetto, dinotante il lato di cui è parola.

Se indicheremo con X questo lato, essendo $r c$ l' altezza corrispondente al suo estremo superiore, ed $L H$ la sua projezione orizzontale, sarà:

$$X = \sqrt{r c^2 + L H^2}$$

Or siccome $r c$ è cognita; trattasi di determinare $L H$, che troveremo nel seguente modo.

In un terreno della seconda classe si avrà:

$E G = 10''$
$B O = 216''$
$E B = 11''$
$O F = r c = 43''$ circa
$F H = 1/4\ E F = 67''\ 1/2$
$H I = 1/3\ O F = 14''\ 1/3$; si determinerà

1.° $A F$, facendo $F H - E G : E F = F H : F A$ ovvero $57\ 1/2 : 270 = 67\ 1/2 : A F = 317''$ circa

2.° $A H = \sqrt{A F^2 + F H^2} = \sqrt{(317)^2 + (67\ 1/2)^2} = \sqrt{105045} = 324''$ circa

3.° $H D$, facendo $A F : F O = A H : H D$ ovvero $317 : 43 = 324 : H D = 44''$ circa.

Considerando in seguito i triangoli $A F H$, $I H R$ i quali essendo rettangoli, ed avendo gli angoli $I R H$, $A H F$ eguali per le parallele $A H$, $L R$, saranno simili, e quindi

$A F : F H = H I : I R$ ovvero
$317 : 67\ 1/2 = 14\ 1/3 : I R = 3''$ circa.

Inoltre $LI = DH - IR = 44'' - 3'' = 41''$; per la qual cosa $LH^2 = LI^2 + IH^2 = (41)^2 + (14\ 1/3)^2 = 1886''$, ed $X = \sqrt{rc^2 + LH^2} = \sqrt{(43)^2 + 1886} = 61''$ circa.

Nota al numero 118.

Le batterie a dente hanno i seguenti incovenienti:

1.° Sono troppo esposte a' colpi del nemico.

2.° Negli angoli rientranti de' denti il parapetto si trova molto indebolito, e mancante perciò della necessaria resistenza, a meno che non si allontanino molto le cannoniere l' una dall' altra.

3.° Abbisognano per la loro costruzione di molto tempo, e molti materiali, a cagione del grande sviluppo del lato interno del parapetto.

Ma vi sono molti casi in cui forzosamente costruirsi debbono tali batterie, come, per esempio: quando situar si vogliono nella trincea, o nella parellela; quando la direzione del coronamento del cammino coperto non permette di stabilire le batterie di breccia parallelamente alle facce, che devono battere; quando batter si denno i fianchi di una piazza fortificata regolarmente, (giacchè allora non si può ciò eseguire se non dopo giunti sul ciglio dello spalto, e sovente la ristrettezza del locale obbliga a doversi dare alla contrabbatteria una direzione molto obliqua); quando stabilir si debbano batterie su di un' opera esterna della piazza, dopo di essersene impadronito, per battere le opere interne; ec.

Bisogna per tanto ben ponderare le circostanze tutte di cui è parola, onde decidersi alla costruzione delle batterie suddette.

Nota al numero 165.

I casi in cui si sarà nell' obbligo di far uso de' materiali suddetti sono assai rari, perchè sia necessario di entrare ne' par-

ticolari di tali costruzioni. Intanto si avrà per massima generale di non servirsene, se non quando un' assoluta necessità lo comanda. Ove avvenga che la mancanza di tempo non permetta la costruzione de' gabbioni, salsiccioni, graticci, ec., e che si abbia il materiale, si potrà fare un buon rivestimento di fascine, o pure di minuti rami di alberi, ammonticchiati entro due righe di picchetti distanti tra di essi da 8 a 12 pol. Tali picchetti piantar si dovrebbero obbliquamente, secondo la scarpa che dar si vuole al rivestimento, essendo le righe alla distanza di 12 a 15 pol.

Nota a' numeri 174, 175, *e* 176.

Quantunque le batterie di breccia batter debbano perpendicolarmente le opere contro cui sono dirette, perchè i projetti vi possano penetrare il più che si può; pure qualora si debba fare la breccia in un' opera senza rivestimento, sarà più vantaggioso di situarle in modo che le palle arrivassero al terrapieno con qualche obbliquità. In questo modo più presto ne sarebbe smosso, e tirandovi quindi delle granate direttamente, la loro esplosione lo rovinerebbe.

La vicinanza di tali batterie alle opere della piazza, che hanno su di esse un dominio considerevole, le rende esposte ad essere infilate dalla moschetteria, e dalla metraglia di piccoli cannoni di campagna, che il nemico può situare sul ramparo. È perciò che: 1.° queste batterie aver denno il più di traverse che sia possibile: 2.° le cannoniere esser debbono fornite di sportelli: 3.° situar bisogna in esse de' fucilieri molto addestrati, che con uno ben diretto fuoco di moschetteria, si opporranno a quello della piazza, il quale per la vicinanza è assai pericoloso.

Sovente è difficile di aversi un sito assai spazioso per la costruzione delle batterie di breccia, e qualche volta si dovrà, per procurarselo, e per iscoprire bene il piede del rivestimento, far saltare in aria con mine una porzione delle opere sulle quali

si formeranno esse batterie : ovvero tagliare il parapetto del cammino coperto, e qualche volta anche una parte della contrascarpa. Ciò dipende dalla disposizione, e dalla traccia delle opere attaccate.

Nota al numero 177.

Le contrabbatterie sono offese direttamente dalle opere della piazza, che le dominano; possono esserlo lateralmente dalle opere contigue al fronte di attacco, e forse ancora di rovescio, almeno in parte, da' rivellini, qualora si sia eseguito nel tempo stesso il coronamento del cammino coperto avanti al bastione, ed alle opere suddette. Si dovrà dunque cercare di mettersi al coperto da tutte queste parti, e quindi costruire molte traverse, e qualche volta un vero paradorso.

È importante di far rimarcare che quando si è stato obbligato di stabilirsi sul ciglio dello spalto, non si è padrone di scegliere la direzione del lato interno della contrabbatteria, essendo il coronamento del cammino coperto parallelo ad esso ciglio.

Da ciò risulta che i pezzi di tale batteria, dovendo tirare pel vuoto del fosso del rivellino, e dovendo battere tutta la porzione del bastione che possono scoprire, le loro direttrici aver debbono una obbliquità eguale, o quasi eguale all' angolo difeso del rivellino: il parapetto ne sarà in conseguenza molto indebolito, specialmente se la distanza de' pezzi tra loro sia di 15 piedi. Questo inconveniente è ben significante, a meno che si temano i soli fuochi curvilinei del bastione.

Per rimediare a ciò gli artiglieri francesi consigliano di raddrizzare il lato interno della batteria in modo da renderlo esattamente, o quasi perpendicolare alle direttrici. Da una tale disposizione risulta che il parapetto sarà più spesso ad una sua estremità che all' altra. Ma questa irregolarità lungi dall' essere un inconveniente potrà riguardarsi come vantaggio, mentre l' aumento di spessezza ritrovandosi dal lato opposto all' angolo sagliente, la batteria sarà meno esposta a' fuochi delle opere che sono sui suoi fianchi.

I tedeschi poi propongono due mezzi per dare al parapetto delle contrabbatterie la resistenza, che gli può far perdere la loro obbliquità, e diminuire il ravvicinamento delle cannoniere. Il primo consiste nel costruirle a' denti; ed il secondo nel diminuire di uno o due piedi l'apertura esterna delle cannoniere: ma l'uno aumenta molto il travaglio della costruzione, e l'altro non è senza inconvenienti per la solidità delle guance, ec.

Nel tracciare le direttrici delle cannoniere, bisognerà badare che alcuna di esse non incontri le traverse del cammino coperto; ed ove ciò non si potesse evitare, bisognerà demolire quelle porzioni di esse traverse che mascherano la batteria.

Qualora il coronamento del cammino coperto fosse di un profilo più debole di 18 piedi, ch' è la grossezza da dare al parapetto delle contrabbatterie, il che avviene ordinariamente, si rinforzerà con terre che si prenderanno sul di dietro.

Nota al numero 178.

Gli sportelli delle cannoniere esser debbono impenetrabili alle palle de' moschetti, e nel tempo stesso leggieri per potersene servire facilmente. Oltre al modo di costruirli accennato dall'autore ve ne sono degli altri, di cui ne additeremo alcuni.

Si potranno formare di pezzi di salsiccioni riuniti da picchetti che li attraversano, e sostenuti da altri picchetti.

Si eseguono pure di soli graticci, ma non servono che a nascondere gli artiglieri che servono i pezzi, i quali rimarranno per tanto esposti a' colpi di fucile.

I migliori si costruiscono con un doppio ordine di tavoloni inchiodati gli uni sugli altri, in modo che le fibre del legno siano incrociate, divenendo così molto resistenti al fuoco delle armi portatili. Essi si fissano all'apertura interna della cannoniera, praticando nel loro centro un foro circolare per introdurvi la volata del pezzo. Tirato il colpo si chiude il foro con una specie di tappo, ovvero per mezzo di un imposta a scorridore fissata in un telajo.

Il Tenente Generale Barone Berge propone un' altro modo di costruire gli sportelli delle cannoniere, col quale gli artiglieri sono ben coverti; gli sportelli si possono rimpiazzare facilmente, laddove siano inutilizzati da' fuochi dell' artiglieria nemica. Siffatto modo è il seguente:

Si prepara un ceppo di quercia, o zappino di 2 pol. di grossezza, 10 pol. di larghezza, e 3 piedi di lunghezza:

Al di sotto di questo ceppo, e nel suo mezzo si fissano fortemente due pezzi di travicello di quercia o zappino, situati l' uno sotto all' altro, ed avendo ognuno 7 o 8 pol. di riquadratura, ed una lunghezza alquanto minore della larghezza dell'apertura interna della cannoniera, onde chiuderla esattamente il più che si può, ma che nel tempo stesso vi si possa introdurre liberamente:

Questi travicelli sono riuniti tra di essi, e col ceppo al di sopra per mezzo di quattro listelli, ognuno di 14 a 16 pol: di lunghezza, 4 pol. di larghezza, ed un pol. di grossezza: i listelli sono incastrati interamente, due in avanti, e due indietro agli estremi de' due travicelli, la di cui faccia interna è tagliata a sbieco in modo da avere il declivio della scarpa interna del parapetto, e la sua parte inferiore vuota, onde passarvi la volata del pezzo, secondo la figura di un cilindro che ha per base un cerchio tracciato con un raggio di 6 pol., ed il di cui asse si trovi 3 pol. circa al di sotto della faccia inferiore del travicello di sotto.

Si comprende bene che gli sportelli costruiti come sopra, essendo poggiati sul parapetto per mezzo del ceppo che sorpassa la cannoniera da ogni lato, si possono togliere, e rimpiazzare più facilmente che ogni altra specie, e che sono di un uso molto comodo.

Nota a' numeri 183, 184, *e* 185.

Le barbette si costruiranno nel solo caso che si manchi di affusti di piazza, o che si vogliano conservare quelli che si hanno, dappoichè hanno grandi inconvenienti,

1.° La loro costruzione esige un movimento di terre, ed un travaglio considerevole.

2.° Gli uomini vi sono esposti a' fuochi del nemico.

3.° Esse indicano all' assediante la direzione delle facce, cosa che in alcune circostanze non è facile a rintracciare.

4.° Il ridurle infine a batterie di piazza esige un gran travaglio, nel tempo in cui l' attacco è assai vivo.

Sempre quando si potrà farne a meno si sopprimeranno anche quelle che fossero in alcune piazze, conservandole, o costruendole solo nelle opere avanzate per essere armate con pezzi di piccolo calibro montati su affusti di assedio, o di campagna.

Sovente aprir si debbono le cannoniere in un' opera i cui pezzi sono montati a barbetta, sia su di affusti di piazza, sia sulle barbette, e ciò o prima che il nemico abbia aperto i suoi fuochi, o mentre si sia esposto ad essi: ecco ciò che si dovrà eseguire in tali casi.

Qualora non siasi esposto a' fuochi del nemico, si segnerà dapprima sul piano superiore del parapetto la direzione della direttrice, a seconda dell' oggetto che si deve battere, e vi si pianteranno due picchetti; nel piano verticale che s' immagina passare per la segnata direttrice si pianteranno due aste una nel piede interno del parapetto, e l' altra nel piede esterno, qualora sarà possibile, e si segnerà su di esse l' altezza interna, ed esterna della ginocchiera. A partire da questi punti projettati orizzontalmente sulle scarpe interna, ed esterna del parapetto si segneranno a dritta, ed a sinistra la metà della larghezza delle aperture interna, ed esterna della cannoniera, aggiungendovi la grossezza che dar si deve al rivestimento delle guance: egualmente si traccerà sul pendio del parapetto l' apertura superiore della cannoniera, comprendendoci pure la grossezza del rivestimento suddetto, e si riuniranno con linee i corrispondenti punti in tal modo segnati.

In questa maniera si troveranno tracciate sulle scarpe interna, ed esterna del parapetto, e sul suo pendio tutte le linee

che determinar debbono la forma della cannoniera. E qualora il parapetto non abbia rivestimento, o questo sia di zolle, sarà facile di cavare in esso il solido prismatico di cui già si hanno tutte le creste. Se il parapetto fosse rivestito di mattoni, di fabbrica, o di gabbioni, si demolirà preventivamente la porzione di rivestimento compresa nella traccia dell' apertura interna della cannoniera; ma se il rivestimento fosse di salsiccioni, fascine, o graticci s' incomincerà dallo scavare nel parapetto il vano della cannoniera, e quindi con seghe si taglierà l' apertura nel rivestimento, a seconda delle dimensioni che dovrà avere.

Scavato il vano della cannoniera si darà al suo piano inferiore il declivio conveniente; si batteranno le terre; e si tracceranno, e rivestiranno le guance.

Qualora operar si debba sotto il fuoco del nemico, non si potrà esporsi sul parapetto per tracciare le cannoniere. In questo caso, non trovandosi nella campagna esterna qualche oggetto come un'albero, un campanile, una casa, ec. per diriggervi delle visuali, ecco il modo che si dovrà eseguire.

Si prenderà un righellone di 9 a 12 piedi di lunghezza: a' suoi estremi si fisseranno due montanti d' ineguale altezza, in modo che facciano col righellone un angolo di 12 gradi, ovvero eguale al compimento di quello che il pendio fa con l'orizzonte.

Si poserà questo righellone sul parapetto, co' montanti dalla parte di sopra, ed il più alto all' infuori, e si adatterà in una posizione tale che i montanti indichino la direzione della direttrice; questa si prolungherà nell' interno dell' opera, marcandola con due picchetti piantati sul ramparo.

Si traccerà sulla scarpa interna del parapetto l' apertura interna della cannoniera, comprendendoci la grossezza del rivestimento delle guance, e si principierà a scavarla, fino ad una lunghezza di 6 a 9 piedi circa, seguendo la direzione de' picchetti piantati sul ramparo, ed allargando l' apertura a misura che si avanzerà.

Giunto a questa lunghezza si calcolerà la metà della lar-

ghezza che la cannoniera aver deve in quel punto, e si porterà a dritta ed a sinistra della direttrice, e ad essa perpendicolare; così si continuerà fino alla scarpa esterna.

Nota al numero 247.

Nella nostra costruzione il sotto-affusto di costa non ha soprassellетta: bisogna quindi credere che in Francia si sia eseguita una tale aggiunzione senza che da noi se ne conoscano i particolari.

Nota al numero 291.

Il calcolo del tempo per mezzo delle polsazioni esser può molto inesatto, mentre queste variano di assai nelle diverse costituzioni fisiche degli uomini, potendo contarsene fino ad ottanta in un minuto. Sarebbe quindi da desiderarsi, che in vece si facesse uso di un orologio a secondi. Al di più si fa riflettere, che le sperienze fatte in Francia nel 1825, per ordine del comitato delle longitudini, han fatto conoscere esser la velocità del suono di 173 tese per secondo.

Nota al numero 299.

La verità annunciata in tal numero sembra che abbisogni di essere dimostrata.

Sia LAE (fig. 86) un angolo qualunque, i di cui lati vengano tagliati dalla retta BC; divisi in due parti eguali gli angoli LBC, BCE, BCA, e CBA, dalle rette BF, CF, CO, e BO; uniti i punti F; ed O intersezioni delle rette suddette, convien dimostrare che la FO prolungata passi pel vertice dell' angolo dato, e lo divida pure in due parti eguali.

Si uniscano i punti A ed O, ed A, ed F e da' punti F, ed O si abbassino sulle LA, AE, e BC le perpendicolari FL, FE, FN, ed OH, OG, OI.

Ne' triangoli rettangoli OIC, OGC l' angolo OCI è eguale all' angolo OCG, l' ipotenusa OC è comune, e quindi OI è eguale ad OG: parimenti ne' triangoli rettangoli BIO, e BHO, l' angolo HBO è eguale all' altro OBI, l' ipotenusa OB è comune, e perciò OI è eguale ad OH, donde ne siegue che OH è eguale ad OG; dal che risulta che i triangoli rettangoli OHA, ed OGA sono equilateri tra loro, e quindi essendo equiangoli, la OA dividerà l' angolo LAE in due parti eguali.

Con simile raziocinio si dimostreranno eguali le FE, FN, ed FL, e perciò pure che la FA dividerà in due parti eguali l' angolo LAE. Dividendo dunque tanto la AO, quanto la AF l' angolo LAE per metà, queste rette non formeranno che una retta medesima, ed i tre punti A, O, F saranno nella stessa direzione.

Nota al numero 333.

La divisione della durata di un assedio in quattro periodi è la stessa che si prescrive da Cormontaigne.

Molti autori l' hanno ridotta a tre periodi, ed il Generale Rogniat la porta fino a sette, de' quali egli dà la seguente ricapitolazione.

1.° Investitura della piazza: la disposizione dell' artiglieria deve avere allora per oggetto di prevenire le sorprese, di allontanare i campi del nemico, e di essere pronta a fare un fuoco di metraglia molto vivace su tutt' i punti da' quali si può aprire la trincea.

2.° Dopo l' apertura della trincea fino allo stabilimento delle prime batterie: si dispone l' armamento di difesa in modo che tutte le facce delle opere che guardano i lavori del nemico siano guernite del maggior numero di pezzi possibile; si costruiscono le traverse nelle facce esposte al rimbalzo; si trasformano le batterie a barbetta in batterie a cannoniera; si situano i grossi

mortari sulle cortine adiacenti al fronte di attacco, e i piccoli nelle opere esterne; si pongono degli obici da 6 nelle piazze d'armi del cammino coperto.

3.° Dall' apertura del fuoco delle prime batterie fino alla costruzione delle mezze piazze d'armi: s' impegna col nemico un combattimento di artiglieria per estinguere i suoi fuochi; ma dopo una sessantina di colpi per ogni pezzo, si riduce il numero degli artiglieri ad un servizio completo per un pezzo si ed uno no; si tira a metraglia sui lavoratori al principio di ogni notte; si battono la mattina le porzioni della trincea non ancora terminate; si rimbalzano con granate le svolte della trincea; e si gittano delle bombe nelle batterie dell' assediante.

4.° Durante gli approcci a zappa-piena dalle mezze piazze d'armi fino alla terza parallela: l'oggetto essenziale dell' artiglieria è allora d' impedire nel corso del giorno qualunque progresso della zappa piena, perciò si tira vivamente sulle teste delle zappe in modo di obbligarle ad arrestarsi; si tira il meno che si può cogli stessi pezzi per obbligare l' assediante a sperperare i suoi fuochi; si continua ad inquietare le sue batterie con le bombe; si portano de' petrieri dietro le traverse delle piazze d'armi saglienti subitochè il nemico giunge alla portata di queste bocche da fuoco.

5.° Dalla costruzione delle mezze parallele, e degli approcci a zappa doppia, fino alla costruzione de' cavalieri di trincea: si continua a tirare vivamente sulle teste delle zappe doppie.

6.° Durante il coronamento del cammino coperto, sia di viva forza, sia per industria: se l' assediante corona il cammino coperto di viva forza, si tira a metraglia sui suoi lavoratori il più che si potrà, fino al momento in cui essi saranno coperti da' loro gabbioni; qualora lo esegue per industria, s' inquieta la sua marcia come quella delle zappe piene ordinarie; si fa agire l' artiglieria nella notte, al lume delle palle luminose; si ritirano gli obici ed i petrieri da' saglienti del cammino coperto subito che il nemico è in istato di minacciare dette opere.

7.° Durante la costruzione delle batterie di breccia, la discesa ed il passaggio del fosso, e la successiva presa delle opere: si armano i ridotti delle piazze d'armi rientranti, i ridotti de' rivellini, i trinceramenti de' bastioni, i fianchi e le cortine che difendono le brecce ed i passaggi del fosso, e che possono agire sulle contrabbatterie; si continua a rallentare per quanto si può la marcia delle zappe; si concentrano i fuochi curvilinei sulle batterie di breccia, e contrabbatterie; si rischiarano con projetti o misti luminosi durante tutta la notte i lavori del nemico; si contrastano i passaggi del fosso, ed i lavori sulle brecce col mezzo delle artiglierie de' ridotti; si regola in ultimo il fuoco in modo che alla fine dell'assedio, se la piazza esser debba presa, non rimangano se non poche munizioni, ed i pezzi siano fuori servizio.

Nota al numero 359.

La necessità di avere in ogni batteria di costa un corpo di guardia, o una piccola caserma, e de' magazzini per le munizioni, e pe' viveri, è troppo evidente. Da molto tempo si vedeva il bisogno di riunire questi locali, formandone un ridotto coverto da una volta, e guernito di feritoje distribuite in modo vantaggioso alla difesa, e tali da poterle adottare non solo nelle batterie di costa, ma ancora in tutte le piccole opere di fortificazione isolate.

Nel 1811 il comitato centrale di artiglieria in Francia presentò molti modelli di torri destinate a questo uso; e ne furono scelte di tre specie di cui daremo qui appresso una breve descrizione.

Queste torri sono un misto delle torri di Vauban, e di quelle eseguite in Egitto all'epoca della spedizione dell'esercito francese in quella contrada. Esse sono tutte quadrate, e coverte da volta alla pruova delle bombe, hanno un sotterraneo, un piano nel quale si formano delle feritoje, ed una piattaforma con cannoniere; e tutte hanno un fosso ed un ponte levatojo. I sotter-

ranei vengono destinati ad uso di magazzini, e per una cisterna; il piano è propriamente il quartiere della truppa; e la piattaforma il sito per le bocche da fuoco.

La loro altezza totale dal fondo del fosso alla parte superiore del muro della piattaforma, è di 27 piedi, e di soli 20 piedi dal suolo del sotterraneo al livello della piattaforma superiore. Esse si elevano 18 piedi al di sopra del terreno naturale. Per difendere il piede delle torri, si adattano alla piattaforma quattro caditoje, con feritoje laterali destinate a difendere gli angoli.

Queste torri non differiscono l'una dall'altra in modo positivo se non per la capacità, per la spessezza delle volte, e per l'armamento.

Quelle che servir debbono di ridotti alle batterie di costa destinate a difendere un porto, o una rada di sicuro ancoraggio per legni da guerra, ed il di cui armamento è di circa 20 bocche da fuoco, hanno nell'interno 36 piedi di lato; la grossezza del muro è di 6 piedi al livello de' sotterranei, e 5 piedi 6 pol. a quello de' piani. Questi sono guerniti di letti di campo per sessanta uomini, e di due cannoni montati su affusti di marina, uno ad ogni lato della porta. Sulla piattaforma vi dovranno essere quattro cannoni da 24, o da 16 montati sopra affusti di costa, uno per ogni angolo.

Le torri che servir debbono alle batterie di costa destinate a difendere un piccolo porto, o una rada capace a contenere soltanto bastimenti di commercio, ed il di cui armamento non è maggiore di otto bocche da fuoco, aver debbono 21 piedi di lato interno. La spessezza del muro è di 5 piedi 6 pol. al livello de' sotterranei, e 4 piedi a quello del piano, ch'è guarnito di trenta letti di campo. La piattaforma porterà un solo pezzo di campagna, e due caronate montate con affusti che girano intorno al perno reale.

Quelle torri infine che servir debbono di ridotti alle batterie destinate a difendere il cabotaggio, il cui armamento è di due o tre pezzi, avranno il lato interno di 15 piedi, la grossezza

del muro 4 piedi 6 pol. al livello de' sotterranei, e 3 piedi a quello del piano, ch' è abitato da 18 o 12 soldati, portando la piattaforma due caronate di ferro montate su affusti che girano come sopra.

Qualora il terreno, e le sommé di cui si potrà disporre lo permettessero, è necessario che il rivestimento della batteria, o dell' opera che circonda la torre, abbia 15 piedi di rilievo al di sopra del suolo. Avendone la torre 18 piedi, ne rimarranno tre di dominio; e così non potrà essere battuta dal mare nè dalla campagna; avrà gl' istessi vantaggi de' ridotti; ed il nemico sarà obbligato, per distruggerla, di portare il cannone sull' opera che la circonda, essendo esposto al fuoco del piano, e della piattaforma.

Se non si potesse dare all' opera esteriore se non 12 piedi di rilievo, avrebbe la torre un dominio di 6 piedi, e la piattaforma tirar potrebbe nel tempo stesso dell' opera; ma i suoi parapetti sarebbero esposti ad esser battuti e rovinati in modo da conservare solamente i fuochi o cosamattati, perdendo allora la torre una delle sue proprietà come ridotto.

In fine, qualora dar non si possa all' opera che la circonda, che un rilievo minore di 12 piedi; la torre s' infosserà quanto si può, onde dargli un dominio sull' opera di 3 a 6 piedi. Se il terreno non lo permettesse, le torri potrebbero essere distrutte da lungi col cannone, e non sarebbero buone se non contro la moschetteria, il che è il minimo de' loro vantaggi.

In generale le dimensioni delle torri si calcolano in modo che contener possano tutti gli artiglieri, qualora si tratti di una semplice batteria; ed un terzo della guarnigione se in una opera di fortificazione. Il rimanente potrà essere alloggiato in baracche all' uopo costruite. Ove si tratti di una batteria, o di un' opera la di cui guarnigione sia molto debole, questa si manterrà nella torre, non lasciando al di fuori, e sulla piattaforma che alcune sentinelle, e non uscirà se non per servire i pezzi, e tirare de' colpi di moschetto su coloro che volessero sbarcare.

Non si esporrà quindi ad aver tagliata la ritirata, che eseguirà nell' interno della torre, donde farà fuoco, e terrà fermo finchè verrà soccorsa o fin quando l' inimico batte in breccia.

Se poi trattasi di un' opera, la cui guarnigione è completa e sufficiente, essa vi si difenderà a piede fermo, sotto la protezione della torre, che gli servirà di punto di appoggio, ed i cui fuochi verranno diretti sul nemico, subito che i suoi progressi ve lo esporranno.

Quando eseguir non si possano le torri anzidette, sarà utilissimo di praticare delle feritoje ne' corpi di guardia, e magazzini, tenendo in pronto il materiale per fare le barricate alle porte.

NOTA AL CAPITOLO SECONDO

Abbiam creduto pregio dell' opera, aggiungervi la seguente istruzione.

ISTRUZIONE

Del gran Federico per l' Artiglieria del suo Esercito.

Istruzione per la mia Artiglieria sulla maniera di dirigere i suoi fuochi nelle occasioni: data a' 10 Maggio 1782.

Le disposizioni preparatorie di una battaglia a vista del nemico, occupano ordinariamente tre o quattro ore, secondo la conformazione del terreno, la posizione del nemico, e gli ostacoli che bisogna superare prima di poterlo avvicinare. L' artiglieria commette un grande errore quando incomincia il suo fuoco dal momento in cui scorge il nemico, o che crede di potere colpirlo. Nè il partito che attacca, nè quello attaccato può temere un tale cannoneggiamento, che quasi sempre non produce effetto alcuno. Il par-

tito attaccato consuma le sue munizioni a pura perdita, e quello che attacca, non solo soffre lo stesso inconveniente, ma paralizza benanche in tale modo, la celerità delle sue evoluzioni, dando al nemico il tempo e l'occasione di opporre nuovi ostacoli, e di annullare le sue disposizioni di attacco.

Ho quasi sempre rimarcato nella mia artiglieria la precipitazione di cui si tratta. Non ignoro che le domande intempestive degli Uffiziali dell'infanteria ch'è vicina, provocano questo stato di cose; so pure che gli Uffiziali di artiglieria per insinuarsi nella buona grazia dell'infanteria, o per mostrare della bravura, fanno fuoco il più che possono, e finchè essi si accorgono che la metà delle loro munizioni è consumata; donde risulta che per timore di mancarne, il fuoco si rallenta precisamente al momento in cui bisognerebbe che raddoppiasse di attività. Qualche volta pure il Generale in capo, o qualche altro Comandante di truppe, commette l'errore di ordinare il fuoco prima del tempo, nella sola veduta di stordire i suoi, e senza pensare alle conseguenze funeste che possono risultarne: in questo caso gli Uffiziali di artiglieria devono in vero ubbidire a tali ordini, ma tirare il più lentamente che possono, ed occuparsi a puntare con la massima precisione, onde non tutti i colpi siano perduti. Il cannoneggiamento prima dell'attacco generale non è scusabile, che allorquando il Generale in capo vuole attirare l'attenzione del nemico su di un dato punto, per mascherare de' movimenti.

Alla distanza di sei in sette cento passi dal nemico deve incominciare il cannoneggiamento; le palle devono allora succedersi con rapidità e senza interruzione fino alla piccola portata; imperciocchè la palla, ad una piccola distanza, percià non solamente tuite le linee opposte, ma il fischiare, ed il rumore che cagiona, producono nelle truppe nemiche un segreto terrore, che aggiunto a' gridi de' feriti, e de' moribondi, fa nascere una sensazione ben più forte che un colpo di metraglia tirato ad una lontana distanza. Assai raro è d'altronde che il nemico tenga fermo contro ad un cannoneggiamento ben diretto alla distanza

di 80, o 100 passi; e se malgrado ogni aspettativa, egli si mantenesse ancora fermo, pochi colpi di metraglia ne vedrebbero prontamente la fine.

Bisogna far comprendere agli Uffiziali di artiglieria che non mai essi debbono tirare a metraglia ad una distanza maggiore di 100 passi; imperciocchè al di là di questa distanza le palle si disperdono, molte ne rimangono a terra al di quà, altre passano sulla testa del nemico, ed un piccolo numero di esse colpiscono.

Allorquando la cavalleria nemica attacca un fianco, o minaccia di attaccare qualunque altro punto della linea, non si deve incominciare il cannoneggiamento con palle che ad otto, o nove cento passi al più; bisogna in questo caso puntare con precisione, e tirare con celerità. Ordinariamente gli Uffiziali, ed i soldati di fanteria subito che scorgono la cavalleria, gridano all' artiglieria di sparare a metraglia, e l' artiglieria compiacentemente esegue ciò che gli si domanda; gli Uffiziali di quest' arma non devono farsi persuadere da tali clamori, ma continuare tranquillamente a tirare a palla, finchè sperino avere tempo di sparare a metraglia, e ciò a 50, o 60 passi.

Bisogna pure esercitare gli artiglieri preventivamente al tiro successivo, e per metà, cioè per pezzi pari, ed impari, onde la batteria sia sempre sufficientemente guernita di fuoco. I colpi isolati non mettono il nemico in disordine, e non arrestano la sua marcia. L' Uffiziale che in una simile occasione conserverà tutto il suo sangue freddo, non solo non rischia di perdere i suoi pezzi, ma non dovrà neanche temere che la cavalleria pervenga al suo scopo; giacchè questa ultima non potrà passare al galoppo uno spazio di più di 200 passi, senza disunirsi durante il tempo di un minuto. Ammettendo ora che questa cavalleria soffra le palle ad 800 passi, e che ogni pezzo tiri quattro colpi per minuto, ne risulta che una batteria di dieci pezzi avrà tirato almeno 140, o 150 colpi prima di venirne alla metraglia; mentre la cavalleria non si metterà al galoppo ad 800 passi, ma prenderà prima il trotto, il mezzo galoppo, ed infine il gran

galoppo, o la carriera. Siegue da ciò che se l'artiglieria dirige bene i suoi tiri, la cavalleria non l'avvicinerà a 50 passi onde non esporsi alla metraglia.

Raccomando specialmente agli Uffiziali di artiglieria di conservare in tali occasioni tutta la loro presenza di spirito, onde non abbandonare i pezzi per troppa prudenza, e perderli per troppa precipitazione, lasciando così la fanteria senza appoggio, e forzandola a ritirarsi.

Mi rimane ancora a far menzione di due errori capitali, che commettono quasi tutti gli artiglieri, cioè:

1.° Che essi amano di preferenza dirigere i loro colpi sulle artiglierie nemiche, per ismontarle, e forzarle a tacere.

2.° Che scelgono i terreni più elevati de' campi di battaglia, onde assicurarsi una portata più lunga.

Sul prim' oggetto si deve mettere tutta l'attenzione a dirigere i fuochi esclusivamente sulle linee di fanteria per disunirle, romperle, e mettere ostacolo alla loro marcia, affine d'impedir loro con questo mezzo di eseguire i movimenti con ordine, e con insieme. Ottenuto questo intento, la fanteria sarà prontamente battuta, e le batterie nemiche taceranno da loro stesse, e verranno prese prigioniere.

Quanto al secondo pregiudizio di situare i pezzi sulle alture, tutti comprenderanno senza pena, che si tratta meno di tirare da lungi, che di fare effetto: or quando anche una palla tirata ad una gran portata, colpisse una linea nemica, il suo effetto non potrebbe essere nè considerabile, nè decisivo a causa della trajettoria che descrive; le altre linee situate indietro non avrebbero da temerne, imperciocchè cascata in avanti della prima linea su di un terreno molle vi s' immergerebbe, su di un terreno duro, passerebbe per sopra; e se infine colpisse precisamente al bersaglio, non distruggerebbe che il solo punto di mira, ciò che al più non sarebbe se non l'effetto di un puro azzardo.

Se non ostante queste riflessioni, si trova convenevole a causa dell' aspetto del terreno, di situare i pezzi sulle alture,

esso non devono mai essere ad un livello maggiore di venti passi dell' orizzonte naturale, o di quello delle alture che le circondano.

Ammeno che le circostanze non lo comandino imperativamente, non bisogna mai tirare pel di sopra della propria fanteria, ma piuttosto avanzare con essa; giacchè, malgrado ogni assenza di pericolo, vi saranno de' soldati intimiditi dal rumore delle palle che passano sulla loro testa; ogni colpo farà loro abbassare la parte superiore del corpo, e la marcia ne sarà ritardata.

Infine la regola principale esser deve di evitare il più ch'è possibile i tiri curvilinei, o sia alti, e di preferire i colpi di volata, ammeno che il terreno presenti de' fossi, delle defilate, o de' rialti, giacchè il tiro orizzontale manca di raro il suo effetto, e passa a breve distanza tutte le linee nemiche.

Quantunque in questa istruzione non si sia parlato degli obici, si può ad essi applicare tuttociò che si è detto pe' cannoni, eccetto che gli obici, a cagione del loro maggior calibro, possono lanciare la metraglia ad una distanza più grande, e preferibilmente a' cannoni. Essi possono essere situati sulle alture, onde tirare de' colpi a rimbalzo su' parapetti, ed altri trinceramenti; ma nella pianura, e sopratutto ad una distanza non molto grande, bisogna servirsi delle granate tirate di volata.

FINE DELLE NOTE.



INDICE.

PREFAZIONE.

INTRODUZIONE.

CAPITOLO PRIMO.

Articolo I.

Definizione delle diverse parti delle batterie.

Art. II.

Fascine e Salsicciani.

Art. III.

Idea della traccia di una batteria permanente, rilievo delle sue parti ne' terreni orizzontali, e profili in generale.

Art. IV.

Modo di tracciare, e costruire una batteria.

Art. V.

De' rivestimenti — Rivestimento in terreno orizzontale.

Art. VI.

Delle batterie di obici, a rimbalzo, di mortari, di petrieri, di breccia, blindate, di piazza, a barbetta, di costa, e di scuola.

Art. VII.

Traccia ed esecuzione delle batterie sul pendio delle montagne, per tirare da sotto in sopra, ed al contrario.

A R T. VIII.

Degli ostacoli che il più sovente incontransi nella costruzione delle batterie.

A R T. IX.

Delle Spianate.

Art. X.

De' cavalletti.

Art. XI.

De' magazzini a polvere.

Art. XII.

Della posizione delle batterie permanenti.

Prima Sezione.

Conclusione sulle batterie di assedio.

Seconda Sezione.

Posizione delle batterie di piazza, o delle batterie che armano le piazze.

Terza Sezione.

Posizione delle batterie di costa, o delle batterie che armano le coste.

CAPITOLO SECONDO

Delle batterie mobili.

Quinto precetto.

Fine.

5.

15.

16.

14.

34.

32.

33.

23.

29.

30

Napoli R. Lit. Militare

54.
Taglio secondo AB

54.
C
A B
D

54.
Taglio secondo CD

58.
A B
C D

58.
Taglio secondo CD.

58.
Taglio secondo AB

57.

59.
D 200. D 100. C M B A

63.

64.

Napoli R. Lit. Militare



Affusto di Costa 75. Spianata per Mortaro da 12.^{pol} da 10^{pol} G. P.

Taglio secondo A B

Taglio secondo O P.

Taglio secondo A B

83.

Taglio secondo A B.

Taglio secondo C D.

Napoli R.l Litografia Militare



85.

t c s f r d o P G L' H' I R L H D O F N c

84.

F d' C c' C' E B b' B' a' E





